Dr VUKAŠIN N. BILIĆ

KLIMA I LJUDSKA AKTIVNOST

— na primeru Loznice —



BEOGRAD
1978

BIBLIOTEKA »ČOVEK I ŽIVOTNA SREDINA«

Dr Vukašin N. Bilić

KLIMA I LJUDSKA AKTIVNOST

Urednik

Ivan Gajić

IZDAVAČ: »TURISTIČKA ŠTAMPA«, NOVINSKO-IZDAVAČKA I ŠTAMPARSKA RADNA ORGANIZACIJA BEOGRAD, KNEZ MIHAJLOVA 21

BELEŠKA O PISCU

Dr Vukašin N. Bilić, rođen je 1935. godine u Bačkoj Topoli — Emušić, Srbija.

Školovao se u Beogradu, gde je završio srednju školu, Prirodno-matematički fakultet i treći stepen studija za magistraturu. Doktorirao je na Beogradskom univerzitetu.

Napisao više stručnih i naučnih radova iz oblasti primenjene meteorologije i životne sredine.

Sada živi i radi u Beogradu.

Predgovor

Najraniji pisani spomenici koji spominju oluje, poplave, suše i druge izuzetne atmosferske pojave kao važne događaje u istoriji ljudskog roda najbolje su svedočanstvo da je čovek oduvek bio svestan uticaja vremena i klime na njegov život i aktivnost.

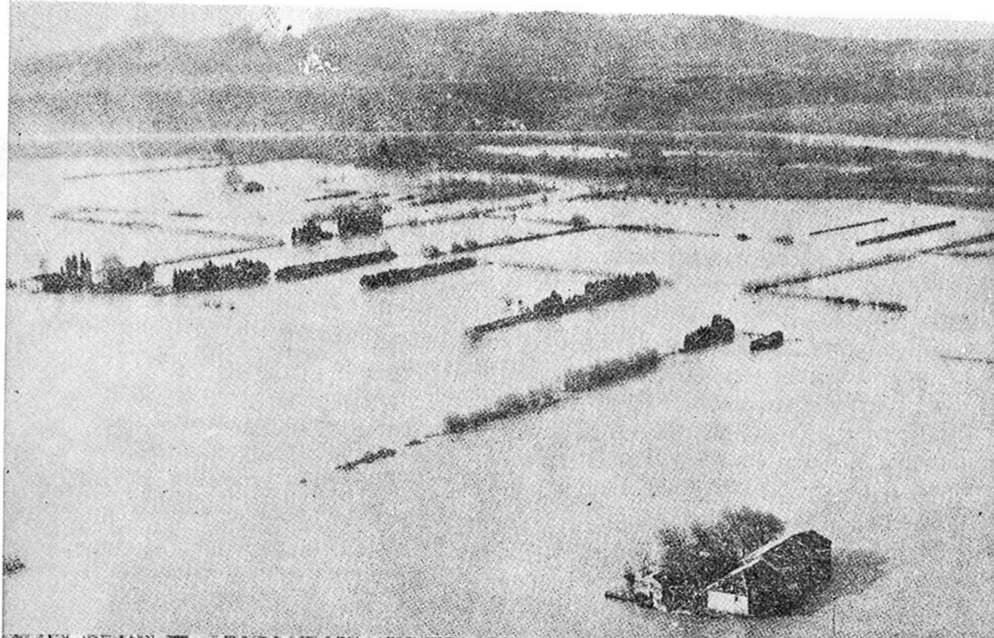
Ljude podjednako pogađaju stanje atmosfere i informacije o događajima u njoj. Čovek postaje sve više aktivni objekt i subjekt prema atmosferi kao prirodnom izvoru, reagujući preko svoje sposobnosti da donosi odluke. Iz dana u dan svako od nas obraća na vreme manje ili više opravdanu pažnju, naročito u našim umerenim geografskim širinama, gde je život atmosfere ekstremno složen i promenljiv.

Gotovo da je nemoguće izdvojiti neku ljudsku delatnost za koju trenutno i prosečno stanje atmosfere nema veći ili manji značaj. Svakim danom sve je više korisnika meteoroloških podataka i informacija u svim privrednim i neprivrednim aktivnostima.

I ova knjiga namenjena je veoma širokom krugu čitalaca Pre svega korisno će poslužiti stručnjacima iz poljoprivrede, šumarstva, industrije, građevinarstva, arhitekture, prostornog planiranja, saobraćaja, energetike, zaštite životne sredine, medicine, turizma, rekreacije i sporta, komunalnih službi i mnogih drugih grana ljudske delatnosti. Koristiće i onima koji vremenska i klimatska stanja dovode u vezu sa ponašanjem ljudi, a isto tako i studentima fakulteta na kojima se izučavaju prirodne i tehničke nauke, građanima Loznice, Koviljače i okolnih mesta i svima koji dolaze u ovaj kraj na odmor i lečenje.

Autor i izdavač zahvaljuju ličnostima i organizacijama koji su pružili dragocene informacije i savete za pojavu ove publikacije. Posebno ističu Republičku zajednicu nauke Srbije zbog materijalne pomoći za štampanje knjige.

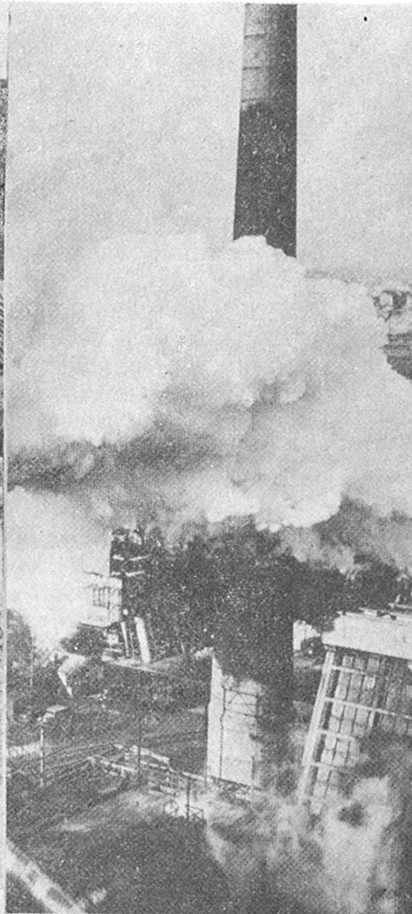
Prvi deo KLIMA I LJUDSKA DELATNOST













Glava 1

UVOD

1.1. ZADACI I METODOLOGIJA RADA

Odlučujući uticaj vremena i klime na život i rad ljudi pokazuje se i danas u vreme nezapamćenog progresa i prave tehničko-tehnološke eksplozije. Ponekad je čak i savremena atomska tehnika nemoćna pred ćudima atmosfere. Zavisnost pojedinih ljudskih radnih aktivnosti od klime skoro je funkcionalna, pa je poslednjih godina utvrđivanje njihove veze izazvalo veliko interesovanje kod naučnika, privrednika i političara. Ipak, i pored toga, većina studija, rasprava i udžbenika o atmosferi obrađuje njene fizičke, dinamičke i deskriptivne aspekte. Sasvim malo studija razmatra atmosferu kao prirodni energetski resurs, a još je manje onih koji pokušavaju da vrednuju značenja klime i vremena u vezi sa mnogostruko raširenim čovekovim delatnostima.

Osnovni zadatak ovoga rada proizišao je iz uverenja da su, i pored stalno prisutnog saznanja o sistematskom povećanju potreba društvenih i privrednih delatnosti za klimatskim informacijama, najvažnije odluke tehničko-tehnološke prirode donete bez konsultovanja naučnika-klimatologa, bez odgovarajućih klimatoloških istraživanja i korišćenja mogućnosti nauka na kojima se zasnivaju. Posledica takve preokupacije jeste i pokušaj uspostavljanja odnosa između klimatskih i vremenskih stanja i najvažnijih ljudskih privrednih i vanprivrednih aktivnosti, nakon analize tokova klimatskih elemenata i proučavanja vremenskih tipova u Loznici.

Za proučavanje i ilustraciju Loznica je izabrana iz sledećih razloga:

— Grad raspolaže dovoljno dugim i reprezentativnim nizom klimatoloških podataka dobijenih svakodnevnim merenjima i osmatranjima u periodu dužem od 20 godina i

— U neposrednoj blizini naselja na topografski najgoroj mogućoj lokaciji izgrađena je fabrika »Viskoza«, iz čijih dimnjaka velike količine otrovnih gasova truju okolni životni prostor, pogubno delujući na biljke, životinje i ljude u njemu.

Prvi deo rada predstavlja sintetički presek kroz najnoviju literaturu u svetu koja klimu izučava kao deo fizičko-geografskog kompleksa i uticajni faktor u gotovo svim oblicima ljudskih delatnosti. Teoretskoj analizi podvrgnute su samo vrednosti standardnih klimatskih elemenata, koji se mere na velikom broju meteoroloških stanica kod nas i u svetu, u nameri da se na osnovu njih izvedu zaključci o zakonitostima uticaja klime i vremena i na osnovu toga iskoriste dobre i povoljne strane klime i vremena, a smanje ili potpuno neutrališu njihova nepovoljna dejstva.

Klimatski elementi i atmosferske pojave predstavljeni su u drugom delu rada klimatografskim metodom: tekstom, u formi tabela, grafikona i statističkih parametara. Radi objašnjenja nastanka datih vrednosti klimatskih elemenata primenjena je metodika dinamičke i kompleksne klimatologije u početku drugog dela rada i u celom trećem odeljku gde su prikazane najvažnije klimatske odlike Loznice, izražene pomoću tipova vremena.

U četvrtom delu dati su primeri upotrebe klimatskih parametara za potrebe pojedinih ljudskih aktivnosti, korišćenjem metoda primenjene klimatologije.

Metodologija primenjena u ovome radu zasnovana je na shvatanju da klimatologija pored utvrđivanja geografske (prostorne i vremenske) raspodele srednjaka mora uspostaviti vrlo pouzdane, žive i sintetičke utiske o vremenu, korišćenjem različitih sredstava u tehnici klimatske analize, kao što su na primer: aerološki i sinoptički podaci iz dnevnih merenja i osmatranja. Statičnost koju izražavaju srednjaci predstavljeni klasičnim ili savremenim statističkim metodama izbegnuta je prikazom naročito važnih dnevnih, mesečnih i sezonskih vrednosti i izračunavanjem čestina i trajanja tipova vremena, što predstavlja dinamičku komponentu u klimatskoj predstavi vremena.

1.2. PODELA LJUDSKIH DELATNOSTI

Korelacija između klimatskih uslova i ljudskih delatnosti uspostavljena je u ovome radu samo za najvažnije privredne i vanprivredne aktivnosti. Osnova klasifikacije potiče od engleskog ekonomiste Klarka (59), a izmenjena je dopunama J. Ilića (138) (Prilog I.1.)

LJUDSKE RADNE AKTIVNOSTI			
Privredne delatnosti			Vanprivredne delatnosti
poljoprivreda šumarstvo	industrija građenje	saobraćaj proizvodnja i prenos el. en. turizam	zaštita atmosfere zdravstvo rekreacija i sport
Primarni	Sekundarni	Tercijarni	Kvartarni
Sektori delatnosti			

Prilog I. 1. *Podela ljudskih radnih delatnosti*

U Prilogu I.1 navedene su samo osnovne i najvažnije grane ljudskih radnih aktivnosti. Svaka od njih može se deliti i raščlanjavati na više grupa i podgrupa. Ilustracije radi navešćemo samo neke podvrste po sektorima delatnosti.

U primarnom sektoru u okviru poljoprivrede mogu se izdvojiti: zemljoradnja, stočarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo itd.

Građenje iz sekundarnog sektora obuhvata: arhitekturu, urbanizam, prostorno planiranje, konstrukcije i druge ogranke.

Najviše je podvrsta u svim granama tercijarnog sektora. Tako na primer saobraćaj se može podeliti i posebno izučavati u vezi sa klimom i vremenom na: drumski, železnički, vazdušni, rečni. Isto tako u grani proizvodnja i prenos električne energije moguće je izdvojiti još više podvrsta.

U kvartarni sektor nisu uopšte ušli sociološki i psihološki aspekti vremena i klime iako je poznato da njihove varijacije često bitno utiču na ponašanje ljudi. Oni u ovoj knjizi neće biti ni razmatrani, pošto im je namenjena posebna studija u kojoj će biti uspostavljena korelacija između vremenskih i klimatskih stanja i komfora, nereda, pobuna, zločina, kupovine, prodaje, osiguranja, saobraćajnih udesa itd.

G l a v a 2

PRIVREDNE DELATNOSTI I KLIMA

2.1. PRIMARNI SEKTOR

2.1.1. Poljoprivreda

Sve veći zahtevi za povećanje proizvodnje hrane izazvani porastom stanovništva u svetu i fizička ograničenost prostora za poljoprivrednu proizvodnju svrstali su klimu i atmosferske uslove u kategoriju prirodnog resursa, uslovljavajući time i pojavu velikog broja naučnih rasprava, studija, monografija i drugih istraživačkih radova u poslednjoj deceniji. Procena klimatskih prilika stavljena je u isti red sa ocenom fizičkih i bioloških odnosa, pošto ni najbolja agrotehnologija i kontrola useva ne mogu mnogo da učine ako su klimatski uslovi nepovoljni. Odnosi klime i poljoprivrede utvrđuju se na razne načine. Prvi i najvažniji je izučavanje najbitnijih odnosa pojedinih vrsta biljaka i životinja i klime, a pre svega bilansa zračenja i vlage na određenom području. Analiza zračenja je centralni problem agrometeorologije jer stepen fotosinteze zavisi od prijema vidljive svetlosti, a stepen transpiracije od neto izmene zračenja sa nebom iznad useva. Drugi način je studija poljoprivrednih i klimatskih podataka za izvestan broj mesta, koja se kontrolišu u nekoj proučavanoj oblasti. Treba napomenuti da je dedukcija agroklimatoloških odnosa lakša ukoliko je period za koji su prikupljeni podaci duži. Primenom pomenutih metoda mogu se dobiti vrlo korisni podaci o agroklimatskim odnosima, s tim što treba imati u vidu da se pojavljuju i mnogi problemi koji sve do danas nisu uspešno rešeni. Posebno je teško izdvojiti uticaj neke od komponenata klime: temperature, dužine dana, intenziteta osvetljenosti, padavina i dr., zbog njihovog kompleksnog dejstva. Uloženi su veliki istraživački napori, naročito u SAD, za iznalaženje metoda za analizu individualnog delovanja pojedinih klimatskih faktora. U vezi sa ovim metodama mnogi klimatolozi, a naročito Evans (94) i Mak Vilijam (170), izričito naglašavaju da treba biti veoma oprezan pri korišćenju rezultata dobijenih istraživanjem na izdvojenom kontrolisanom području, a naročito se čuvati ekstrapolacije dobijenih rezultata, njihovog uopštavanja i automatske primene na druga područja.

Istraživanje odnosa klima — poljoprivredna proizvodnja usmereno je u nekoliko pravaca, od kojih dominiraju predviđanje i povećanje prinosa, razvoj biljaka (fenologija), suše i navodnjavanje, zaštita od mraza, biljne i stočne bolesti i dr.

Počev od osnivača poljoprivredne klimatologije Reomira pa preko mnogih drugih istraživača, i pored nesumnjivog napretka, još uvek nisu pronađeni dovoljno pouzdani načini koji bi obezbedili pouzdaniju prognozu žetve i metode i načine za znatnije povećanje prinosa po jedinici površine i grlu stoke. Između mnogih radova o ovoj problematici izdvajamo najpoznatije: Burkea (39), Vatsona (253), Meidera (168), Vanga (252), Torntvajta (230), Devisa (82), Milingtona (174), Frizbija (102), Armija i Hansona (12), Vivera (254), Fjodorova (101).

Za područje Loznice veoma su primenljivi eksperimentalni zaključci Rungea i Odela (212) o odnosu padavina i temperature i prinosa kukuruza na jednoj farmi u državi Ilinois — SAD. Oni su utvrdili da je 64-dnevni period koji se proteže od 50 dana pre potpunog resanja do 14 dana posle resanja od presudnog značaja za prinos. Utvrdili su da se prinos smanjuje za 0,05 bušela[1] po akru[2] za svako povećanje temperature od 1° F iznad normalne maksimalne temperature, ako je kukuruz blizu perioda resanja, dok kiša za samo 1 inč[3] iznad normalne u nedelji posle punog resanja obično poveća prinos za oko 4 bušela po akru. Područje lozničke opštine nalazi se u sličnim prirodno-geografskim uslovima.

Za proizvodnju kukuruza interesantni su i zaključci Vilisa (255), a za krompir Maundera (186), Ivinsa i Miltropa (145), Busknela (50), Dingvala (86).

Za fenologiju su najuspeliji radovi Torntvajta (229) koji je u nauku uveo jedinicu rašćenja i klimatski kalendar.

Za suše i navodnjavanje značajni su radovi Meidera (168), Torntvajta i Palmera, a za zaštitu od mraza i biljnih bolesti i

[1] Bušel = 36,34 l
[2] Akr = 4046 m²
[3] Inč = 25,3999 mm

štetočina radovi Vanga (252), Čagnona i Stouta (53), Naja (187) i drugih.

Studije klime u vezi sa stočarstvom najčešće obuhvataju toleranciju pojedinih vrsta na ekstremne vrednosti klimatskih elemenata, na sposobnost reprodukcije, proizvodnju mleka i mesa i razne parazite i izazivače bolesti. Dosta je studija na relaciji klima—komfor životinja — Vang (252), Prisli (203), Filmer (102), Kalder (141), Tejlor (227), Kjuri (64), Dovej (80).

2.1.2. Šumarstvo

Mnogi aspekti šumarstva povezani su sa klimatskim i vremenskim faktorima. Režim padavina, isparavanja, temperature i drugih klimatskih elemenata u šumama se znatno razlikuje od režima istih elemenata u okolini. Zbog toga šumske oblasti kao sredine sa posebnim mikroklimatom, obezbeđuju mnoge neposredne i posredne prihode kao što su građa, ogrev, divljač, turizam i dr. Šume smanjuju srednju temperaturu tako da ona u godišnjem proseku može biti za 2—3 stepena niža od temperature u okolini. Količina padavina je smanjena, brzina vetra takođe. Važan je i obrnuti uticaj. Klima znatno utiče na šumu, naročito na brzinu rasta i čvrstinu stabala. Istraživanje veze između klimatskih uslova i šuma (prirodnih ili veštačkih) ima veliki značaj za biogeografe. Vezu između rasta drveća i klime potvrđuje postojanje godova. Maunder (169) je upoređivao rast drveća na Novom Zelandu i u Britanskoj Kolumbiji na plantažama koje je zasadio čovek i utvrdio je da je za potpuno sazrevanje drveta na Novom Zelandu potrebno 25—35 godina, a u Britanskoj Kolumbiji 60—100 godina, što je posledica klimatskih uslova. Vremenske pojave kao npr. grmljavine sa munjama su često uzrok šumskih požara. Maunder (169) navodi da su grmljavine u Britanskoj Kolumbiji izazvale u toku 1958. godine 27% od svih požara. Na stvaranje šumskih požara utiču atmosferski uslovi, izazvani veoma intenzivnom radijacijom, niskom vlažnošću, toplim suvim vetrovima, dugim odsustvom padavina itd.

Poznavanje klimatskih prilika u šumskim područjima a naročito dužine trajanja sušnih perioda, omogućava stvaranje potrebnih osnova za obezbeđenje dugoročnih prognoza nepovoljnih klimatskih stanja koja mogu izazvati požare, što je od izuzetne koristi službama za zaštitu šuma.

2.2. SEKUNDARNI SEKTOR

2.2.1. Industrija

Uticaj vremena i klime na industriju može se istraživati u dva široka pravca:

— Iznalaženjem svih relevantnih klimatskih parametara koji mogu da budu od uticaja na lociranje industrijskih objekata i

— Utvrđivanjem klimatskih faktora koji utiču na proces proizvodnje industrijskog postrojenja kada je ono pušteno u rad.

Oba pravca istraživanja zaslužuju podjednaku pažnju, naročito zbog toga što čak ni u najrazvijenijim zemljama znanja klimatologa i meteorologa nisu sve donedavno korišćena u teritorijalnom razmeštaju fabrika. Lokacija »Viskoze« u Loznici školski je primer nepoštovanja elementarnih zahteva o učešću klimatologa u projektu.

Pre donošenja odluke o izboru lokacije trebalo je da investitor, pored ostalog ima u elaboratu i klimatsku ocenu izabranog mesta koja prema Beru (22) treba da sadrži:

1) Kakvi se klimatski uslovi prouzrokovani mikro-klimatskim faktorima mogu očekivati na izabranom mestu. Za ovu ocenu potrebni su podaci o temperaturi, vlažnosti, padavinama, oblačnosti, zračenju i vetru.

2) Kakvi se klimatski uslovi i osobenosti izazvani mesnom klimom mogu očekivati. Ovde se pre svega misli na uslove formiranja i lokacije jezera hladnog vazduha. Postoje li u izabranoj lokaciji topliji delovi, kakva je raspodela minimalnih temperatura u tihim bezoblačnim noćima? Kod opštih temperaturnih uslova treba obratiti pažnju na delove izabranog prostora koji imaju tendenciju ka pregrevanju i koji iz njih su u proseku relativno topli ili relativno hladni. U vezi sa uslovima radijacije treba utvrditi koji su prostori na izabranoj lokaciji najpogodniji u pogledu režima zračenja, a u prvom redu prijema direktnog sunčevog zračenja zbog različitih ekspozicija. Neophodno je poznavati mesni režim vetra, tj. da li na izabranoj lokaciji postoje mesta sa pojačanim ili oslabljenim vetrom? Obrazuju li se lokalna strujanja i sa koje strane uglavnom pritiče vazduh? Šta sve odlikuje lokalni režim padavina? Postoje li mesta na izabranoj lokaciji sa povećanim ili smanjenim padavinama? Naročito pažljivo treba razmotriti atmosfersko-higijenske uslove. Kakve se razlike u sadržaju atmosferske zagađenosti mogu očekivati na izabranom mestu? Kakva je situacija u pogledu zagađenosti atmosfere pre izgradnje i puštanja u rad predviđenog objekta i

šta se može očekivati u slučaju izgradnje i puštanja u rad planiranog objekta? Odgovor na ova pitanja je često najvažniji deo učešća klimatologa u projektu.

3) Koja lokacija sa meteorološke tačke gledišta može biti predložena pri razradi planiranih predloga i rešenja? Ovde treba imati na umu da se veoma često dešava da iz nemeteoroloških razloga postoji ograničen broj varijanti rešenja, pa je neophodno da se meteorolog-klimatolog upozna sa njima da bi u svom zaključku izložio najcelishodniji postupak i rešenje.

Meteorološko-klimatska ocena predložene lokacije za podizanje industrijskog objekta u zonama banjskih, klimatskih i turističkih mesta još je delikatnija i treba da sadrži sve moguće uticaje na klimu i okolni životni prostor do kojih bi došlo puštanjem u rad predviđenog objekta.

Utvrđivanje optimalnih klimatskih uslova koji utiču na operaciju industrijskog preduzeća predstavlja veoma složen ali nedovoljno istražen posao. Praktično dejstvo klimatskih faktora zapaža se kod svih grana industrije, bilo da se radi o radnim procesima u zatvorenom ili otvorenom prostoru. Sezonski klimatski faktori koji izazivaju potrebu zagrevanja ili hlađenja prostorija, atmosferska stabilnost ili nestabilnost mesta u vezi sa zagađenošću vazduha i drugi faktori su u direktnom odnosu sa kapitalnim investicijama. Kričfild (62) naglašava da se klimatski i vremenski uslovi reflektuju na sve grane i sve faze industrijske proizvodnje.

Oštrim uticajima klimatskih varijacija naročito su izložene industrijske grane čija je delatnost vezana za otvorene prostore kao što su: konstrukciona delatnost, izgradnja aviona i brodova, površinski kopovi i dr., koje su izložene direktnom napadu padavina, vetra, poledice, magle, električnih pražnjenja u atmosferi i dr., pa o njima treba voditi računa, naročito kod pravljenja dugoročnih planova.

2.2.2. **Građenje**

Klimatski uslovi, pored ostalih, utiču na tip naselja, vrstu materijala za izgradnju, orijentaciju, izgled i visinu zgrada i prostorne odnose. Delujući u sveukupnosti ili pojedinačno, klimatski faktori mogu trajno izazivati negativne posledice ukoliko nisu umesno korišćeni u planiranju i izgradnji naselja, pojedinih rejona i industrijskih objekata.

Poznavanje režima radijacije, temperature, vlažnosti, padavina i vazdušnog strujanja predstavlja integralni deo građevinske aktivnosti od ideje do definitivne realizacije. Veza klime sa građenjem obuhvata tri široka aspekta. Pre svega to su ekonomski okviri delovanja klimatskih i vremenskih uslova na građevinsku operativu, zatim, uticaji na strukturalni i arhitektonski dizajn i, na kraju, uticaji na urbano industrijsko planiranje.

Efekte atmosferskih okolnosti na građenje veoma slikovito je predstavio Kričfild (62), opisujući datu građevinsku strukturu kao tvorevinu koja je tako konstruisana da može odoleti svim stresovima koje mogu izazvati klimatske i vremenske varijacije kao što su: nagle promene temperature, jaki i olujni vetrovi, promene vlažnosti, intenzivne i obilne padavine, opterećenje od snega i leda itd. Od svih navedenih klimatskih elemenata temperatura je najvažnija u svakom konstrukcionom ili arhitektonskom projektu zbog ekspanzije i kontrakcije materijala sa njenim kolebanjem. Pritisak vetra od velike je važnosti kod konstruisanja solitera, visećih mostova itd. Velika vlažnost brzo ugrožava zidove uništavajući zaštitu koju pruža boja, dok ekstremno visoke padavine zahtevaju da se prilikom projektovanja brana, zaštitnih nasipa, kanala, gasovoda i naftovoda o njima vodi računa i da se svi radovi na pomenutim objektima izvedu tako da mogu izdržati i najveće poplave. Kišne padavine zajedno sa ekstremno visokim i niskim temperaturama u svim mestima sa kontinentalnom klimom najviše utiču na brzinu građenja delujući uvek uglavnom nepovoljno.

Vremenski i klimatski uslovi operativno i ekonomski znatno utiču na građevinsku industriju. Prema Kulenu (63) veliki broj konstruktivnih procesa i operacija su osetljivi na nepovoljne vremenske uslove kao što su: grad, oluja, sneg, jak vetar, padavine, a naročito na izuzetne pojave, kao što su olujni vetrovi i visok i postojan snežni pokrivač. Na sva navedena vremenska stanja spolja veoma su osetljivi i građevinski materijali. Sve navedene okolnosti moraju se najozbiljnije proučavati i zbog izuzetno velikih ulaganja u građevinsku industriju, jer njihovo poznavanje može znatno umanjiti izdatke i ukupne troškove.

Brum (42) je efekte vremenskih uslova na građenje proučavao u Engleskoj i Velsu posebno se osvrćući na probleme dugoročne prognoze. U vezi s tim on navodi da bi informacije o vremenu trebalo da pokriju bar period za godinu dana unapred, jer investitor prilikom sklapanja ugovora o izgradnji treba da ima podatke o vremenu, prvo u stadijumu konkursa kada se

vrši procena projekta i kada je veoma važno znati broj dana u svakom mesecu kada će padavine premašiti 2 mm, pošto većina ugovora počinju da se izvršavaju tek za 2—6 meseci posle njihovog zaključenja. Važne su i informacije o broju dana kada temperatura pada ispod tačke mržnjenja za više od 3—4 sata. Sem dugoročnih za građevinsku operativu su veoma važne i srednjoročne prognoze (za 7—10 dana), koje bi precizno predvidele padavine, temperaturu i vetar. O potrebi tesne povezanosti meteorološke službe i građevinske industrije Bibi (21) je, iznoseći mnoge primere i loša iskustva zbog nedostatka komunikativnosti, utvrdio da štete uglavnom trpi građevinarstvo.

Osnovni preduslov arhitektonskog dizajna i konstrukcije stambenog ili industrijskog zdanja je da se, pošto je ono izgrađeno, može uspešno suprotstaviti što većem broju mogućih nepovoljnih kombinacija klimatskih ekstrema i da na taj način omogući komforne unutrašnje uslove bez obzira na vreme napolju.

U arhitekturi su atmosferski uslovi primenljivi u mnogim aspektima konstrukcije, izbora položaja, vrste materijala, grejanja i hlađenja itd. Za optimalni uspeh arhitektonskog dizajna arhitekta-projektant mora raspolagati klimatskim podacima o toplotnom režimu, vazdušnom strujanju, režimu vlažnosti padavina i osvetljenosti.

Za poznavanje toplotnog režima potrebni su podaci o zračenju, temperaturi i njihovim izvedenim vrednostima, naročito prezentiranim potrebama arhitekte-projektanta. U dosadašnjoj praksi arhitekta se zadovoljavao uopštenim znanjima o klimi regiona u kome se gradi, čemu je na osnovu zdravog razuma dodavao mikro-klimatske varijacije određenog položaja.

O vazdušnim strujanjima treba pre svega detaljno obraditi podatke o pravcu, brzini i pritisku vetra.[4] Veoma je važno i poznavanje raspodele brzine vetra sa visinom, što pokazuje i činjenica, dokazana eksperimentalnim istraživanjima, da brzina vetra na prvom spratu višespratnice u gradu predstavlja samo trećinu brzine u slobodnom prostoru.

Padavine i vlažnost naročito deluju na spoljašnju fasadu, a udružene sa vetrovima imaju uticaja i na unutrašnjost objekta. Za arhitekturu su naročito važni podaci o uglu pod kojim padaju kišne kapi, ali do sada, na žalost, takva merenja retko su vršena u svetskim razmerama. Već danas se zbog zaštite od padavina

[4] Pritisak vetra proporcionalan je kvadratu brzine. Pri projektovanju se uzimaju maksimalne vrednosti brzine vetra.

normalno na pravac preovlađujućeg vetra prave zaštitni zidovi sa zadatkom da štite kuću od »kosih« padavina.

Značaj podataka o snežnom pokrivaču i opterećenju koje on izaziva na krovne konstrukcije odavno je dobro poznat.

Za arhitekte-projektante svih vrsta građevina (stambenih, industrijskih i javnih) imperativno se postavlja zahtev da projekat od idejnih nacrta do konačnih rešenja vode uporedo sa problemom rešavanja osvetljenja. Klimatski faktori u vezi sa osvetljenošću mogu se danas dobiti samo posrednim putem, upotrebom podataka o dužini dana, dužini sunčevog sjaja i zračenja. Poznavanje i proračuni osvetljenosti treba da daju praktične pokazatelje o položaju i veličini prozorskih otvora u različitim lokacijama, pa ih je potrebno posebno razmatrati i proračunavati za svaki pojedinačni položaj. Selekciju svih klimatskih podataka potrebnih za rešenje konstrukcionih zadataka treba vršiti u saglasnosti sa verovatnoćom nastanka najgorih vremenskih uslova, čime se jedino mogu pravdati specifičnosti arhitektonskog dizajna. Treba pri tome voditi računa o mehaničkim i drugim pomoćnim sredstvima koja se ponekad moraju upotrebiti, kao što je to slučaj sa uređajima za zagrevanje ili hlađenje.

Detaljno izučavanje prednosti i nepogodnosti lokalnih klimatskih uslova može da donese velike koristi arhitekti-građevinaru, investitoru i vlasniku zgrade.

Za gradsko i prostorno planiranje podjednako su važni makro, mezo i mikro klimatski podaci. Mikroklimatske informacije važe za ceo položaj, ali je kod pojedinačnog lokalnog planiranja još važnija njihova modifikacija, uslovljena delovanjem faktora mesne klime i mikro-klimatskih varijacija.

Pri planiranju gradskih naselja mora se voditi računa o odnosu pravca ulica i dominantnih vetrova, o položaju, veličini i rasporedu zelenih površina, zbog njihovog dejstva na smanjenje količine prašine i ublažavanje temperaturnih ekstrema. Naročito treba imati na umu da se u svakom urbanom području stvaraju uslovi za formiranje novog specifičnog mikroklimata sa značajnim promenama u bilansu vlage i toplote. Jedno od lica tako stvorenog mikroklimata je i zagađenje okolne atmosfere koja nastaje kao posledica čovekove delatnosti. U današnje vreme zagađenje atmosfere i čovekove sredine uopšte jedan je od najkrupnijih problema, čije uspešno rešavanje nalaže da se klimatski faktori i atmosferska stanja tretiraju ravnopravno sa ekonomskim i sociološkim okolnostima.

2.3. TERCIJARNI SEKTOR

2.3.1. Saobraćaj

Svi vidovi saobraćaja stoje pod uticajem atmosferskih okolnosti, koje iz dana u dan utiču na sve vrste saobraćajnih sredstava, menjajući njihove redove vožnje. Naročito nepovoljne vremenske prilike povećavaju broj udesa u svim vrstama transporta, jer su saobraćajni sistemi zamišljeni, projektovani i izgrađeni u skladu sa takozvanim »normalnim« klimatskim uslovima, pa se i kod proučavanja bavimo samo ekstremnim i neuobičajenim vremenskim situacijama. Na saobraćaj najčešće direktno nepovoljno deluju: poledica, jaki vetrovi, intenzivna turbulencija, kiše i bujice, snežni pokrivač, niske temperature i drugi elementi, a važni su i indirektni efekti, kao što je uticaj na materijal i modifikacija maziva.

Odnose između klimatskih uslova i železničkog i drumskog saobraćaja treba izučavati preko efekata na saobraćajnice, saobraćajna sredstva, putnike i pešake.

Na otežano odvijanje saobraćaja utiču: veliki sneg, smanjena vidljivost, magla, poledica i niske temperature. Poznavanje režima klimatskih elemenata naročito je važno za izgradnju puteva, za njihovo trasiranje, a pre svega za odabiranje odgovarajućih otpornih materijala, sposobnih da izdrže maksimalna kolebanja temperature.

Na pešake najviše utiču padavine i sunčeva svetlost. Bljesak sa belih pločnika ima izuzetno nepovoljno dejstvo na ljude, zbog čega neki autori, kao na primer Grifits (116), predlažu izgradnju pločnika zelene i ružičaste boje, što bi ubilo monotoniju, smanjilo bljesak i povećalo apsorpciju sunčeve radijacije i svetlosti. To bi bilo naročito korisno zimi jer bi potpomoglo topljenje snega.

U pogledu zaštite pešaka od iznenadnih padavina veoma je korisno da se nad trgovinskim radnjama i drugim javnim zgradama u centru izgrade nadstrešnice, koje bi pružale efikasnu zaštitu od nepogoda i jakog zračenja.

2.3.2. Proizvodnja i prenos električne energije

Proizvodnja, prenos i distribucija električne energije u tesnoj su vezi sa klimatskim i vremenskim uslovima. Nepovoljan padavinski režim redukuje proizvodnju. Nepogode, zaleđivanja i električna pražnjenja mogu da oštete uređaje za prenos i prekinu snabdevanje strujom, zbog čega dalekovode treba projektovati na najnepovoljnije uslove.

Potrošnja i osvetljavanje u tesnoj su vezi sa vremenskim uslovima. Verovatnoća i učestanost niskih temperatura su od velikog značaja za planiranje potrošnje.

2.3.3. Turizam

Opšteprihvaćeni stav u svetu jeste da turistička privreda u velikom stepenu zavisi od klimatskih uslova, koji, pre svega, utiču na odluku potencijalnih turista o izboru mesta u kome će boraviti za vreme odmora. Pogodnost odabranog mesta podjednako je značajna bilo da se radi o rekreacionom ili zdravstvenom boravku. Zbog toga je neophodno da svako mesto sa određenim klimatskim pogodnostima pristupi izradi stručnih studija o klimi ukoliko raspolaže podacima o klimatskim elementima, a ukoliko ih nema, trebalo bi da organizuje sistematsko praćenje vremena ili bar korišćenje podataka iz obližnjih mesta koja imaju sličnu klimu.

Za turističku privredu najpogodniji je kompleksni prikaz tipova vremena u toku cele godine, a posebno u glavnoj sezoni. Međutim, u svetu do sada nije ni bilo pokušaja kompleksnog izučavanja i klasifikovanja klimatskih rejona, nego su uglavnom korišćene prosečne vrednosti pojedinih klimatskih elemenata: temperature, dužine sunčevog sjaja, oblačnosti i padavina i drugih, kao i učestanost i verovatnoća pojave pojedinih gradacija navedenih elemenata. I pored saznanja da klima i vreme predstavljaju izuzetno atraktivan motiv turističke ponude, čega su svesni i ekonomisti i planeri u turističkoj privredi, dosadašnja istraživanja su se pokazala nedovoljnim, što se vidi i po malom broju radova iz oblasti turističke klimatologije.

Glava 3

VANPRIVREDNE DELATNOSTI I KLIMA

3.1. KVARTARNI SEKTOR

3.1.1. Zaštita atmosfere

Najočigledniji uticaj čoveka na klimu i okolinu ogleda se u delovanju na atmosferu unošenjem nepoželjnih materija koje obično nazivamo zagađivačima. Ovaj uticaj je naročito izražen u gradovima, a registruje se i u najudaljenijim delovima zemljine površine. Paradoksalnost štetnog delovanja čoveka na atmosferu kroz proizvodnu aktivnost utoliko je veća što postoji svuda prisutno saznanje da se bez čistog vazduha ne može živeti bukvalno ni jedan minut. Deo tankog vazdušnog omotača debljine najviše 2—3 km predstavlja »kantu za otpatke: za milione tona zagađivača. Do nedavno u potpunosti, a danas nešto u manjoj meri, koegzistencija čoveka sa tolikim otrovima bila je moguća isključivo zahvaljujući prirodnim procesima njihove disperzije, raščišćavanja i uklanjanja iz troposfere i čovekove okoline. Kada je negativni odnos ljudi prema atmosferi dostigao kritične i po život opasne razmere, izazvao je svoju suprotnost: potrebu da čovečanstvo ugroženu atmosferu kao deo geosfere (prirodne sredine) zaštiti koristeći sva raspoloživa sredstva.

Klimatološko stanovište definisano je pre svega specifičnim ciljevima i zadacima klimatologa, koji, polazeći od klasičnih metoda, treba da odrede korelaciju između meteoroloških podataka i podataka o zagađenosti atmosfere, a potom da predvide modifikacije klime zbog prisustva polutanata.

Prema Lakazeu (161), da bi se postigli zadovoljavajući rezultati, neophodno je proširenje programa merenja na meteorološkim stanicama uvođenjem merenja horizontalne i vertikalne

komponente visinskog vetra, određivanja turbulencije na visini, pravca takozvanog »srednjeg vetra«, a naročito uslova nastajanja, debljine i dužine trajanja temperaturnih inverzija. Potrebno je istraživanje uticaja vodene pare na stabilnost atmosfere. Jedino tako, smanjila bi se nesigurnost zaključaka uslovljenih upotrebom samo podataka o prizemnom vetru.

Klimatologija atmosferskog zagađenja zavisi od osmatranog zagađivača, mada se po nekad mora voditi računa i o njegovoj transformaciji u atmosferi. Najbolji traser kod najčešće proučavanog polutanta SO_2 je on sam. Kod drugih gasova i prašine javljaju se drugi problemi koje nećemo razmatrati, jer ne spadaju u domen ovoga rada.

Posle sređivanja podataka o meteorološkim elementima i podacima o zagađivaču, klimatolog može izvršiti statističku analizu. Primer jedne takve analize dao je Lakaze (161) navodeći da među istraživačima postoji težnja da se uzme u obzir:

— Bilo vreme u kome je prevaziđena izvesna koncentracija polutanta;

— Bilo odnos maksimalne koncentracije polutanta prema srednje određenom intervalu;

— Bilo proizvod doze trenutne koncentracije i trajanja ekspozicije.

Kod ovog načina analize neophodno je zadovoljiti sledeće specifične zahteve:

— Količina Q emitovanog polutanta daje se u masi na jedinicu vremena, a ne u zapremini po jedinici vremena;

— Raspodela polutanta pretpostavljena je na gausovski način s tim što se pravac opšteg vetra prihvata kao poznat u toku osmatranog intervala.

Do sada dobijeni rezultati u atmosferskom zagađenju u klimatologiji teško se mogu klasifikovati jer nisu razjašnjeni uticaji mnogih faktora. Na primer, utvrđeno je da SO_2 ima na čoveka mnogo oštriji uticaj od kumulativnog. Treba voditi računa i o izuzetnim vremenskim stanjima koja se ne mogu utopiti u srednje vrednosti pošto bi onda bile kompletno zamaskirane jake inverzije pri slabom vetru.

Najzad, o značaju zagađivača za klimu treba konstatovati da za sada nema eksperimentalnih rezultata pri stvarnoj atmosferi nego se radi o empirijskim zaključcima. Uopšteno govoreći, zagađivači su važan izvor jezgara kondenzacije. Međutim, samo neki od njih mogu da budu jezgra koagulacije. Stabilnost atmosfere može biti modifikovana zagađivačima, što utiče na inver-

zije i prenos zagađivača. Na kraju treba napomenuti da CO_2 prouzrokuje zagrevanje tla i opšte povećanje temperature, dok aerosoli deluju suprotno.

3.1.2. Zdravstvo

Delovanje vremenskih i klimatskih faktora na zdrav i bolestan organizam predmet je izučavanja bioklimatologije, odnosno njenog dela medicinske meteorologije i klimatologije. Prema Trompu (235) najveća zasluga brzog razvitka ove nauke jeste širenje i prihvatanje uverenja o interakciji između internih fizioloških procesa u čoveku i vremenskih i klimatskih uslova u atmosferi koji se neprekidno menjaju.

Najvažniji klimatski faktori koji deluju na zdravlje ljudi su: insolacija, vetar, toplota i hladnoća. Njihov uticaj je dvojak: direktan i indirektan, a manifestuje se na pet principijelno različitih načina:

— Stimuliše kožu preko termičkih stresova nastalih provođenjem toplote konvekcijom i zračenjem;

— Stimuliše oči i glavu delovanjem zračenja;

— Stimuliše nosne sluznice promenom vlažnosti;

— Stimuliše pluća jonima iz vazduha ili organskim ili neorganskim zagađivačima (najopasniji je ozon);

— Stimuliše nervni sistem preko elektrostatičkih i elektromagnetnih polja.

Rad na istraživanju klimatske vrednosti nekoga mesta za potrebe lečenja odvija se paralelno u više pravaca, analizom obrađenih prostih klimatoloških elemenata, kombinovanih klimatskih veličina i određivanjem tipova vremena metodama kompleksne klimatologije i istovremenim opserviranjem reakcija organizma radi zadovoljenja dva osnovna zadatka:

— Određivanja bioklimatskih osobina lečilišta ili teritorija (kategorizacija i rejonizacija);

— Utvrđivanje kompleksnog delovanja klime i pojedinih klimatskih elemenata kao terapeutskog sredstva na razna oboljenja i razne uzraste.

Može se tvrditi da još uvek nema sasvim pouzdanih metoda i normativa koji bi potpuno uspešno udovoljili postavljenim zahtevima, ali su u toku veoma intenzivna istraživanja u nas i u svetu. Za Srbiju vredan je napor B. Anića (9) koji je pokušao da izvrši bioklimatsku rejonizaciju koristeći iskustva ruskih bioklimatologa, a od stranih najpoznatija su istraživanja profesora Dešvandena (83) u Švajcarskoj. Od mnogih studija o istraživačkim poduhvatima izdvajamo nekoliko najpoznatijih. Pored pomenutih Trompa i Dešvandena poznate su studije Dejvisa (80) o efektima klime i vremena na ulcere i astmu, Dodrika (88), koji je izučavao uticaj atmosferskog pritiska na fiziološke i psihološke reakcije ljudi.

Efekte klimatskih uslova na pojedina oboljenja istraživali su mnogi. Tromp je najdetaljnije analizirao vezu između klime i vremena i astme, reumatizma i srčanih oboljenja.

Momijama i Katajama (183) su istraživali odnose atmosferskih uslova i smrtnosti u SAD i utvrdili su da se smrtnost starijih osoba povećava tokom izrazitih zahlađenja. Takođe je utvrđeno da je procenat smrtnosti kod obolelih od disajnih puteva (gripa i pneumonije) daleko najveća u toku zime. Slična je situacija kod srčanih i bubrežnih bolesnika.

3.1.3. Rekreacija i sport

Uticaj vremena i klime na rekreaciju u otvorenom prostoru veoma je izražen, pa je izučavanje odnosa klima — rekreacija od izuzetnog značaja za savremenog čoveka, koji najveći deo vremena provodi u zatvorenim prostorijama.

Klavson (58) navodi da, pošto najveći broj vrsta rekreacije biva napolju, treba utvrditi dejstvo pojedinih klimatskih elemenata, i njihov uticaj na pojedine stadijume rekreacije. Kako se čovek u procesu igre i telesne aktivnosti uopšte nalazi pod specijalnim anatomsko-fiziološkim okolnostima razmene toplote sa okolinom, to je od velike važnosti određivanje fiziološke temperature. Za svako mesto trebalo bi napraviti takozvani »kalendar aktivnosti«, koji bi naročito dobro poslužio nastavnicima fizičkog vaspitanja u školama i omogućio im da dobro isplaniraju upotrebu fiskulturno-rekreativnih površina po sezonama. Za projektovanje i izgradnju rekreativnih površina, prema detaljnim studijama Olgija (190) poznavanje mikro-klimatskih uslova je neophodan preduslov, jer određuje u velikoj meri prirodu i boju površinskih građevinskih materijala. Studija klimatskih uslova koja obuhvata režim temperature, vlažnost, padavina, vazdušnog strujanja i svetlosti osnova je svakog dobrog projekta objekta za rekreaciju. Vreme i klima utiču na sport na dva načina. Uticaji se ogledaju, pre svega, na razvoj sporta i na njegove efekte, a takođe i na broj gledalaca. Sportske priredbe na otvorenom prostoru slabo su posećene ako se održavaju pri nepovoljnim vremenskim uslovima, a prisutni gledaoci su po pravilu razdražljivi i nervozni.

Drugi deo

KLIMATOGRAFIJA LOZNICE

Glava 4

KLIMATSKI ELEMENTI I FAKTORI U VREMENU I PROSTORU

4.1. UVODNE NAPOMENE I ISTORIJAT METEOROLOŠKIH MERENJA I OSMATRANJA U LOZNICI

4.1.1. Uvodne napomene

Veoma spora promenljivost opštih klimatskih uslova na Zemlji dozvoljava nam da savremenu klimu smatramo manje-više postojanom, pa je možemo definisati njenim normama, tj. srednjim višegodišnjim značenjima klimatskih elemenata. Veliki broj naših savremenika klimatologa izučavanje klime zasniva i otpočinje proučavanjem sunčeve energije kao jedinstvenog izvora za sve životne procese u geosferi.[1]

U pogledu uticaja opšte cirkulacije atmosfere mišljenja su do krajnjih suprotnosti podeljena. Poznati sovjetski naučnik Budiko smatra da se opšta cirkulacija ne može prihvatiti kao klimatski faktor iz prostog razloga što predstavlja samo kretanje vazduha koje je klimatski elemenat, a ne spoljašnji klimatski faktor (44 s. 277). Suprotno Budiku, ne manje poznati i priznati naučnik Hromov opštu cirkulaciju atmosfere ubraja u faktore koji pored toplotnog i vodnog bilansa obrazuju klimu u svim razmerama. U ovome radu oba stava su u najvećoj meri respektovana.

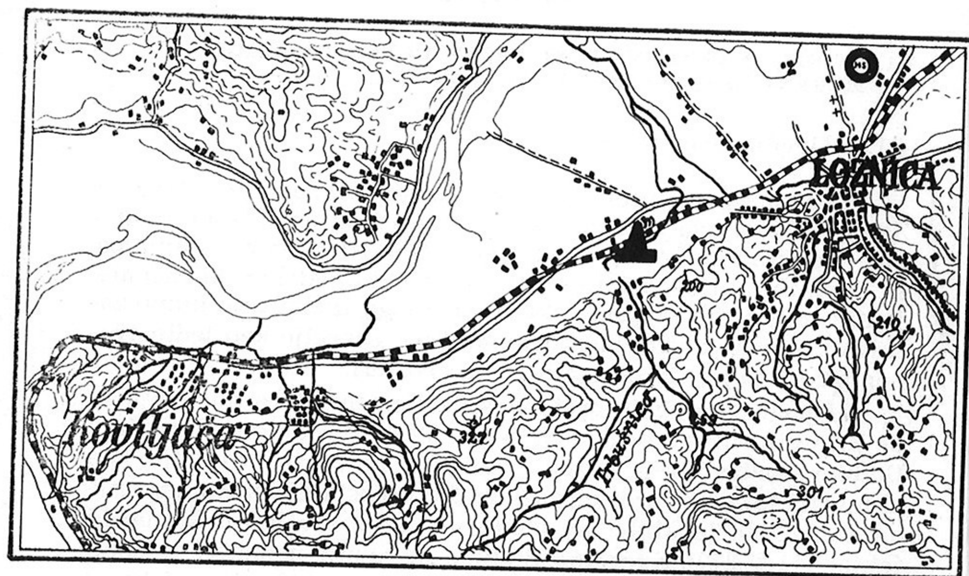
Za određivanje mesta, uloge i vrednosti klime Loznice u ovom radu primeniće se pored uobičajene klimatografske meto-

---

[1] Geosfera kao geografski omotač Zemlje obuhvata atmosferu, litosferu, hidrosferu i biosferu (208).

dologije i metodika fizičke i sinoptičke klimatologije radi objašnjavanja geneze i tokova pojedinih klimatskih elemenata. Određivanje karakteristika lokalne klime, na osnovu podataka kojima se raspolaže iz dvadesetjednogodišnjeg perioda merenja i osmatranja na sinoptičkoj meteorološkoj stanici prvoga reda u Loznici (1952—1972.), po metodi odvojenih elemenata, izloženo je posle osnovnih postavki u odeljku o geografskim faktorima klime i odeljku o sinoptičkim karakteristikama godišnjih doba i njihovih klimatskih osobenosti.

Kombinovane klimatske elemente predstavljene na kraju ovoga dela rada treba smatrati kao uvod u prikazivanje klime metodima kompleksne klimatologije i izučavanje tipova vremena, što je predmet posebnog razmatranja u trećem delu ovoga rada.



Sl. II.1. Položaj meteorološke stanice u Loznici i fabrike »Viskoza«

4.1.2. Istorijat meteoroloških merenja i osmatranja u Loznici

Meteorološka merenja padavina počela su na kišomernoj stanici u Loznici 1925. godine i od tada do danas postoje neprekidna merenja ovoga elementa. Sedmog decembra 1951. godine otpočela je sa radom sinoptička stanica prvoga reda, na kojoj su

mereni i osmatrani svi klimatski elementi i atmosferske pojave, predviđeni uputstvom o radu ove kategorije stanica, izuzev atmosferskog pritiska čije je merenje počelo 1. I 1955. godine. Od samog početka rada do danas lokacija stanice nije se menjala. Ona se nalazi u Lozničkom polju u lokalitetu zvanom »Rasadnik«, udaljena oko 2 km od centra grada, na nadmorskoj visini 121 m, geografskoj širini 44° 33′ i geografskoj dužini 19° 14′. Osmatračke poslove na ovoj stanici obavlja pet meteoroloških tehničara profesionalaca, potpuno kvalifikovanih za izvršenje zadataka, zbog čega su podaci iz celog korišćenog perioda homogeni i pouzdani.

Pored podataka sa stanice u Loznici u ovom radu su korišćeni i podaci izmereni na klimatološkoj stanici u Banji Koviljači koja je radila od 1899. godine sa većim ili manjim prekidima, do kojih je dolazilo uglavnom zbog ratova, do januara 1959. godine, kada je odlukom nadležnih republičkih organa, a uz saglasnost lokalne uprave, demontirana i ukinuta.

4.2. FIZIČKO GEOGRAFSKI USLOVI

4.2.1. Geografski faktori klime

Klimatski faktori prema profesoru Hromovu (133) — radijacija, kruženje vode u prirodi i opšta cirkulacija atmosfere — teku različito na raznim geografskim širinama, odnosno imaju svoju geografsku specifiku. Dugogodišnji režim zračenja, temperature vazduha, vlažnosti vazduha, pritiska i vetra, padavina i drugih klimatskih elemenata objašnjavan je geografskom uslovljenošću, kako u dnevnom i godišnjem toku tako i u njihovoj neperiodičnoj promenljivosti i prostornoj raspodeli. Osnovni fizičko-geografski faktori: geografska širina, nadmorska visina, raspored kopna i vode, reljef, vegetacija i snežni pokrivač (od fizičko-geografskih) i čovekova delatnost kao antropogeni faktor, vidno utiču na tok vrednosti klimatskih elemenata.

Geografska širina je najvažniji faktor jer od nje zavisi zonalnost u raspodeli klimatskih elemenata, a pre svega temperature, koja za sobom povlači zonalnost u raspodeli i drugih klimatskih elemenata. Najkraće rečeno, spomenuta zavisnost i zonalnost u raspodeli, uslovljena je neposrednom zavisnošću sunčeve radijacije od geografske širine.

Nadmorska visina kao geografski faktor klime najviše utiče na vazdušni pritisak, zatim na sunčevu radijaciju, zemljino izračivanje, temperaturu vazduha, vlažnost i vetar čije su promene

sa visinom dosta složene po pravcu i brzini. Promene svih pobrojanih klimatskih elemenata, u vezi sa nadmorskom visinom, mogu se, u svakom slučaju, jasno odrediti bilo da im se vrednost smanjuje ili povećava jer se radi o direktnoj zavisnosti.

Raspored kopna i vode u presudnoj meri određuje stepen kontinentalnosti klime jednog mesta, a time i poremećaje zonalnosti u raspodeli klimatskih elemenata, koja bi postojala kada bi bila uslovljena samo geografskom širinom.

Reljef pokazuje raznovrsna dejstva. Na različito eksponiranim nagibima stvaraju se termički režimi čije su razlike u dnevnom toku značajne. Orografski uticaji presudni su i za tokove oblačnosti, vlažnosti i vetra, a naročito za padavine, pa se na taj način odražavaju i na dugogodišnje režime klime.

Vegetacija i snežni pokrivač imaju uglavnom mikroklimatski značaj, jer deluju na prizemni sloj vazduha u neposrednoj blizini tla.

Travni pokrivač, na primer, smanjuje dnevnu amplitudu temperature i srednju temperaturu tla i vazduha. Dejstvo šuma još je izrazitije i ogleda se u uticaju na tokove skoro svih klimatskih elemenata.

Snežni pokrivač smanjuje gubitke toplote tla i kolebanja temperature. Sneg povećava refleksiju sunčevih zrakova i albedo danju, a izaziva jako hlađenje izračivanjem noću. U proleće se na topljenje snega troši velika količina toplote, što utiče na snižavanje temperature vazduha. Pod uticajem snežnog pokrivača često se javljaju temperaturne inverzije u toku zime i ranog proleća.

Antropogeni uticaji kao klimatski faktor su uslovljeni, pre svega, čovekovom privrednom aktivnošću. Sve do današnjeg vremena, gotovo se nije vodilo računa o činjenici da li neke, ljudima potrebne, privredne delatnosti imaju pozitivno ili negativno dejstvo na pojedine klimatske elemente ili klimu uopšte, pa su zbog toga nastupile štetne posledice neprocenjivih razmera. Ilustracije radi, navodimo neke od štetnih čovekovih aktivnosti: neplanska seča šuma, stihijna gradnja naselja i industrije, bez korišćenja postojećih podataka i konsultovanja nauke, pogoršali su svuda na Zemlji prvenstveno mikro-klimatske ili mesne klimatske uslove.

U gradskom klimatu, kao i klimatu manjeg prostora uopšte, vidljiv uticaj na tokove klimatskih elemenata pokazuju: plan i gustina gradnje, visina zgrada, veličina zelenih površina, raspored parkova i trgova, vodotoci i, što je naročito važno, lokacija industrijskih preduzeća, odnosno vrsta i količina zagađivača lokalne atmosfere koje svakodnevno izbacuju njihovi dimnjaci. Uticaj poslednjeg faktora može biti naročito izražen, i u štetnom smislu povećan, ako se desi da se naselje nalazi na pravcu preovlađujućih vetrova u smeru od industrije ka naselju koja izbacuje kroz svoje dimnjake štetne materije u okolni prostor. Spomenute osnovne postavke o uticaju najvažnijih geografskih faktora klime treba koristiti sistematski pri proučavanju konkretnih fizičko-geografskih odlika položaja mesta i tokom analize opservacionog klimatološkog materijala.

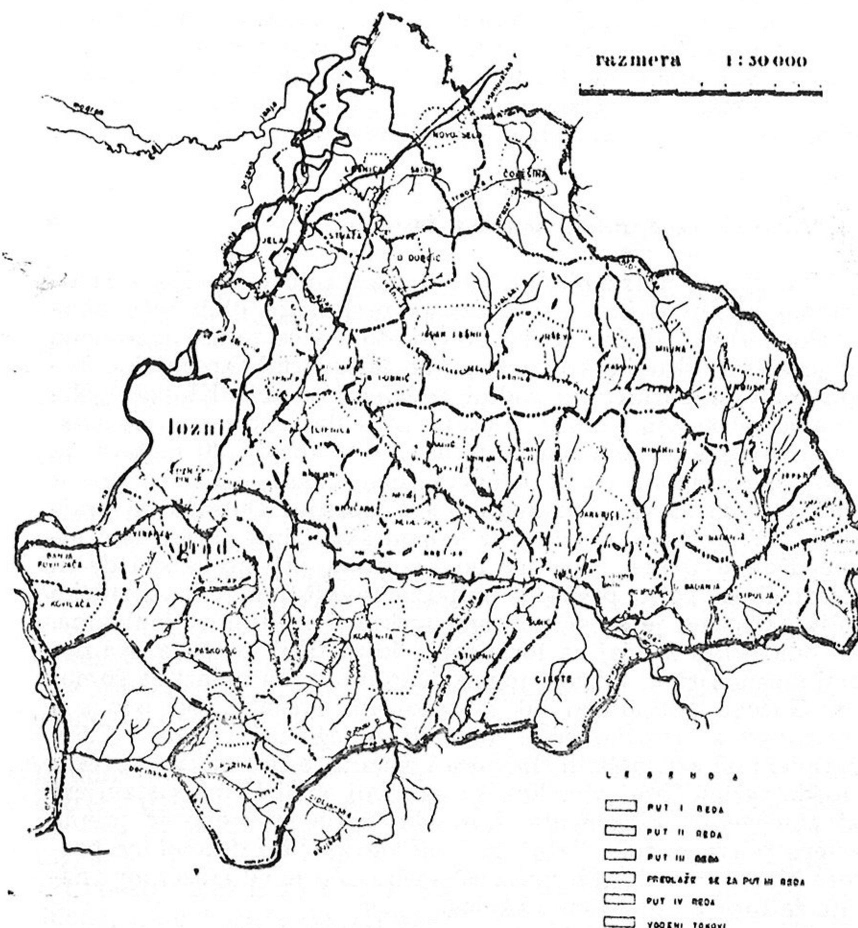
4.2.2. **Fizičko-geografski položaj Loznice**

Loznica se nalazi oko rečice Štire u lozničkom polju u neposrednoj blizini Drine. Grad leži na peskovitoj glini niže pliocenske terase. Istočno od naselja postoje više terase izgrađene od jezerskog šljunka koji leži preko lajtovačkih krečnjaka. Jugoistočno od Loznice na padini nedaleko od sela Klupci ogolićena je peskovita glina i u njoj sloj slabo uobljenog šljunka. Iznad ove padine održala se terasa na visini od 20 metara na kojoj je izgrađena loznička crkva. Ista terasa razvijena je i u selu Runjani. Severozapadno od sela Gornjeg Dobriča na krajnjem rtu Iverka usečena je u jedrim škriljcima terasa iste visine. Dolina Drine, nizvodno od Zvornika, znatno se širi da bi u lozničkom polju prešla u potpuno ravničarski tok. Lozničko polje okruženo je sa svih strana niskim i srednjim planinama, što ima veliki značaj za formiranje klimatskih osobina. Na desnoj strani Drine, južno i jugoistočno od grada nalazi se šumovito Gučevo sastavljeno od mezozojskih naslaga. Sa istoka i severoistoka lozničko polje nadkriljuju ogranci Iverka i Cera, izgrađeni od kristalastih škriljaca i granita, a sa zapada i severozapada ogranci Majevice koji su na levoj obali Drine sastavljeni od paleogenih sedimenata. Lozničko polje otvoreno je prema severu pravcem toka Drine pa time omogućuje nesmetane prodore hladnih vazdušnih masa sa severa, što je od izuzetnog značaja za formiranje klime Loznice.

Pomenuta uzvišenja, istočno od Drine, spuštaju se prema zapadu duž raseda koji se pruža uglavnom sa severa prema jugu i označen je sumpornom termom Koviljače. Ovim rasedom predisponiran je donji (severni) *deo drinske doline*.

Lozničko polje bliže Drini sastoji se od peska, a mestimično i od šljunka. Pesak leži na površini i često je ogolićen. Bliže gradu, u svom višem delu, polje je sastavljeno od gline. Bušenjem

je utvrđeno da se ispod ovog sloja peskovite gline, debelog oko dva metra, nalazi sloj drinskog šljunka, zatim sloj pliocenskih glina, pa sloj sarmatskih krečnjaka (261. s. 19).



Sl. II. 2. Teritorija opštine Loznica

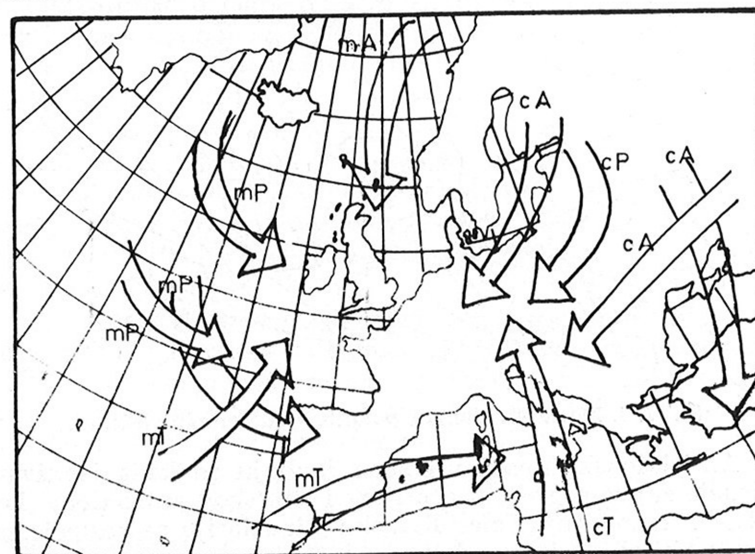
Nadmorska visina pojedinih tačaka u lozničkom polju ne prelazi visinu od 200 m.

Dolina Drine je starog tektonskog porekla i kao sve reke za koje je osnovni izvor vode topljenje snega ima buran prolećni povodanj.

4.3. SINOPTIČKE KARAKTERISTIKE GODIŠNJIH DOBA I NJIHOVE KLIMATSKE OSOBENOSTI

Obrada i analiza klimatskih elemenata na osnovu podataka dobijenih na jednoj stanici, osmatranjem i merenjem standardnim metodama opšte i primenjene klimatologije, nedovoljna je da objasni uzroke, posledice i mehanizam delovanja klimatskih faktora. Stoga je neophodno iskoristiti metode dinamičke (sinoptičke) klimatologije za određivanje vrednosti uticaja atmosferske cirkulacije na dnevne, mesečne i godišnje tokove klimatskih elemenata.

Opšta cirkulacija atmosfere, pod kojom podrazumevamo zonalnu i meridionalnu razmenu vazdušnih masa, presudna je za stvaranje i izlučivanje padavina i nagle promene vremena, izražene skokovitom promenom temperature, naročito pri prodorima tropskog i arktičkog vazduha u procesu ciklonske ili anticiklonske aktivnosti.



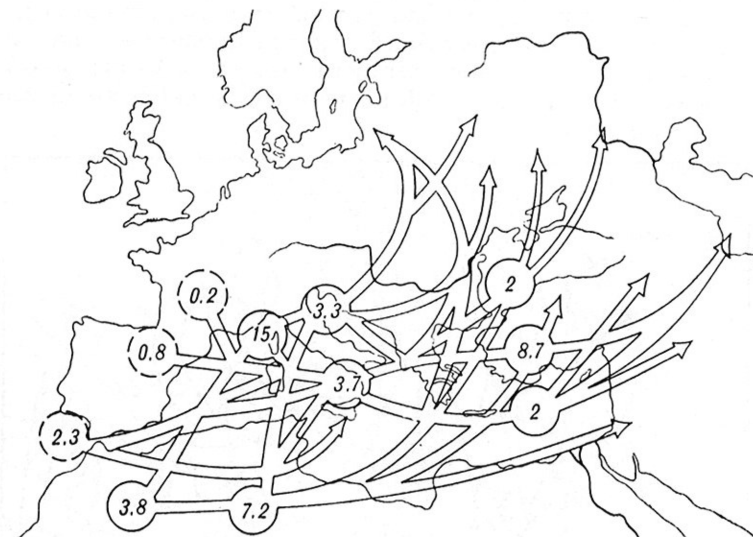
Sl. II. 3. Glavne vazdušne mase nad našim područjem.

Ispitivano područje Loznice ima takozvanu umereno-kontinentalnu klimu[2] uslovljenu radijacionim režimom, lokalnim topografskim osobinama i režimom cirkulacije.

[2] Kontinentalnost se može određivati po formulama Hromova, Gorčinskog, Kernera i drugih.

Opštu atmosfersku cirkulaciju predstavićemo sa nekoliko karakterističnih sinoptičkih situacija po godišnjim dobima. Iako nema detaljnih istraživanja, može se tvrditi da u Loznici u pogledu učestanosti preovlađuju anticiklonske forme cirkulacije nad ciklonskim, kao i da je prosečno trajanje anticiklonskog vremena duže od ciklonskog, što se vidi iz razmatranja u trećem delu ovoga rada.

Serije ciklona koje se kreću preko ispitivanog područja formiraju se u Sredozemlju i na Atlantiku, s napomenom da ponekad uticaj na vreme ima i pojava retrogradnog kretanja crnomorskog ciklona prema zapadu.



Sl. II. 4. Mesta stvaranja i putanje sredozemnih ciklona[3].

Anticiklonski tipovi vremena javljaju se kada ispitivano područje zahvate grebeni azorskog i sibirskog anticiklona, koji najčešće omogućuju meridijansku cirkulaciju sa posledicama koje će biti objašnjene u daljem izlaganju.

4.3.1. Proleće

U početku ovog godišnjeg doba, od marta do polovine aprila, znatno se povećava meridijanska cirkulacija, uslovljavajući

[3] Cifre označavaju srednji godišnji broj nastalih ciklona u datom mestu.

intenzivnu razmenu vazdušnih masa između severa i juga. Severnim prodorima u proleće mogu se objasniti poznata martovska zahlađenja.

U proleće se povećava i broj dana sa slabo izraženim gradijentnim poljem. Ova osobina u cirkulaciji podudara se sa povećanjem zagrevanja[4] i vlažnosti u vazduhu koji se slabo kreće i konvektivnih oblaka krajem proleća sa grmljavinskim nepogodama.

Čestina atlantskih ciklona povećava se sredinom proleća i u maju se izjednači sa čestinom sredozemnih ciklona.

Ciklonski sistemi iz Sredozemlja donose u naše krajeve najčešće vazdušne mase tropskog porekla, koje, zamenjujući hladni atlantski ili polarni vazduh, izazivaju znatna povišenja temperature. Atlantski cikloni donose srazmerno hladan i vlažan vazduh, koji usled zagrevanja od toplije podloge nad Balkanom, postaje jako nestabilan i sa uslovima za konvektivne padavine unutar vazdušne mase krajem aprila, u maju i početkom juna.[5] (Sl. II. 5. i Sl. II. 6.)

Sredozemni cikloni tokom aprila i maja predstavljaju osnovni oblik cirkulacije što obezbeđuje prolećni maksimum padavina. Pri kretanju sredozemnih ciklona po najzapadnijoj trajektoriji, zabeležena je pojava veoma visokih temperatura, koje izaziva tropski vazduh iz toplog sektora ovih ciklona.[6] (Sl. II. 7., Sl. II. 8., Sl. II. 9., Sl. II. 10.)

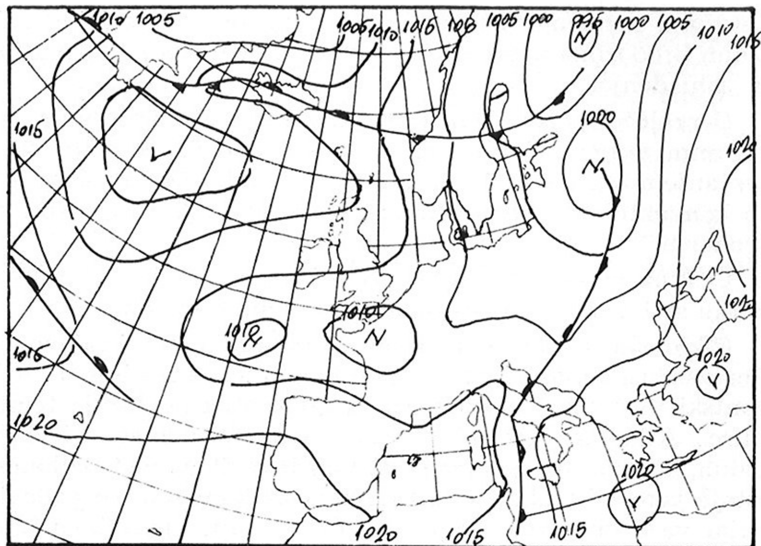
U proleće dolazi i do aktiviranja polarnih anticiklona nad Barencovim i Karskim morem i nad Skandinavskim poluostrvom i njihovog prenošenja na jug. Ovi anticikloni su naročito dobro izraženi u toku aprila i maja, pa ponekad izazovu nagla zahlađenja i mrazeve, prouzrokujući velike štete na pojedinim vrstama poljoprivrednih kultura i vegetaciji uopšte.

Direktni prodori atlantskog vazduha sa severozapada, sa situacijom azorskog grebena iza njih, imaju najveću čestinu u aprilu. Ovi prodori obično su predstavljeni prolaskom hladnog

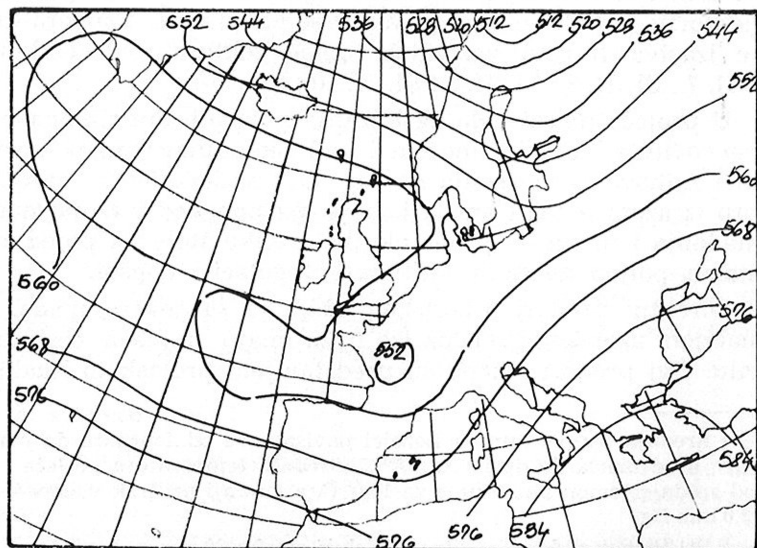
[4] Srednja temperatura u Loznici povišava se od februara do marta za 4,1°, a od marta do aprila za 5,7° C. Srednja temperatura proleća viša je od srednje temperature zime za 10,0° C, a srednji pritisak vodene pare za 3,0 mm Hg.

[5] Pri jednoj ciklonskoj situaciji izluči se oko 30 mm padavina.

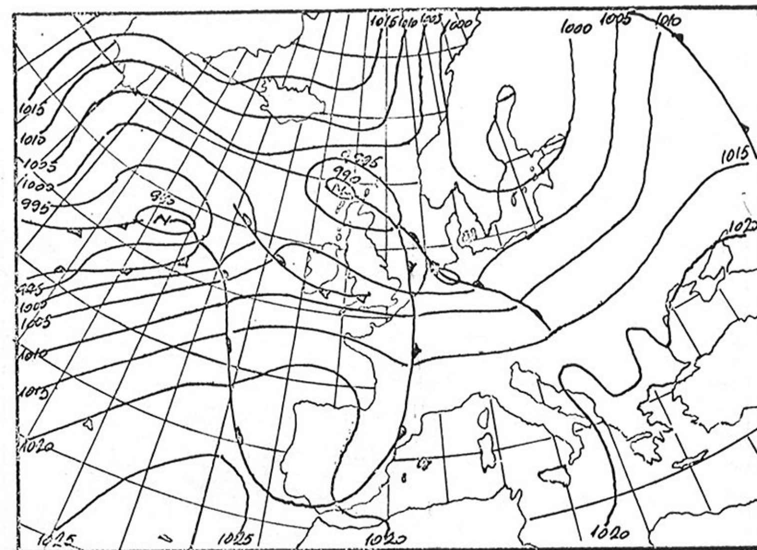
[6] 30. marta 1972. g. zabeležena je max temperatura 29,8° C.



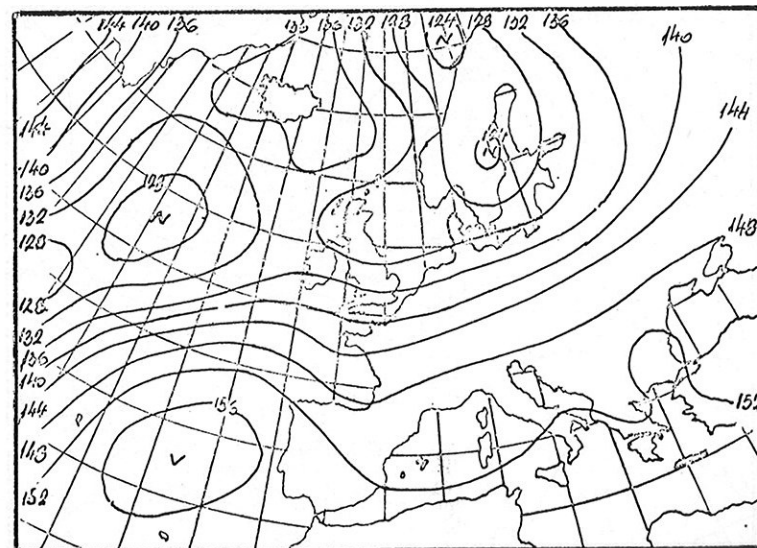
Sl. II. 5. Primer hladnog prodora sa NW sa obilnim padavinama u 01 čas 20. 5. 1960. god.



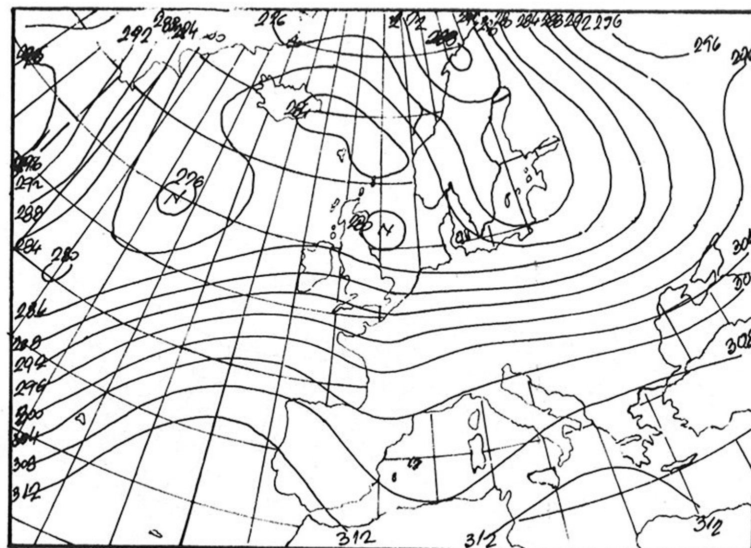
Sl. II. 6. AT 500 mb u 01 čas 20. 5. 1960. god.



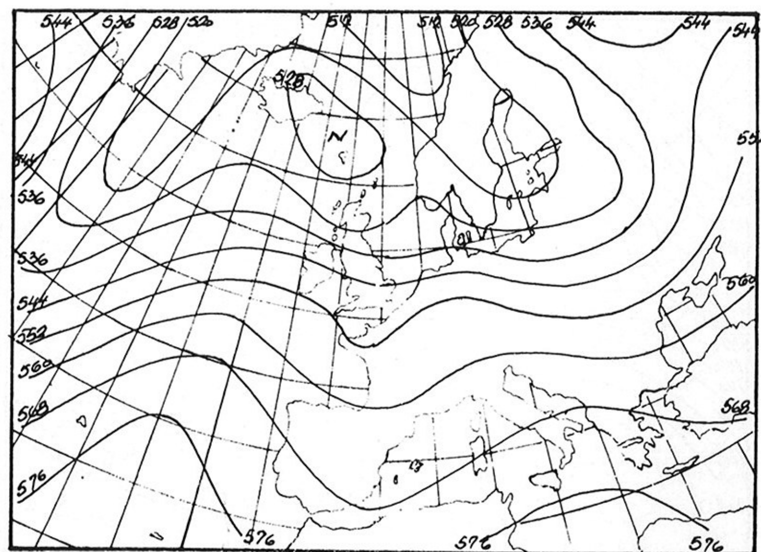
Sl. II. 7. Prizemna situacija u 01 čas. 31. 3. 1972. god. za vreme izrazitog otopljenja u proleće.



Sl. II. 8. AT 850 mb u 01 čas 31. 3. 1972. god.



Sl. II. 9. AT 700 mb u 01 čas. 31. 3. 1972. god.



Sl. II. 10. AT 500 mb u 01 čas 31. 3. 1972. god.

PROLEĆE (mart · april · maj)

tsr	— SR. MESEČNA TEMP.	ΣSs	— STVARNO OSU. ZA SEZONU (SATI)
Amax	— APSL. MAX. TEMP.	ΣSp	— POT. OSUNČ. " " "
Amin	— APSL. MIN. TEMP.	Srsr	— SR. RELAT. OSUNČ " (%)
Hsr	— SR. MES. REL. VL. (%)	U / V	— SR. MES. UČEST. PRAVACA VETRA (%) / " " BRZINA VETRA PO BOFORU
max	— MAX. MES. "	◯	— UČESTANOST TIŠINA
min	— MIN. " "	Rsr	— PROSEČNA MESEČNA KOLIČINA
Nsr	— SR. MES. OBLAČNOST	max	— MAX. " "
N≤2	— SR. BR. VEDRIH DANA	min	— MIN. " "
N≥8	— SR. BR. TMURNIH "	Σsr	— PROSEČNA SUMA ZA SEZONU
Ss	— STVARNO OSUNČAVANJE	ADmax	— MAX. DNEVNA SUMA
Sp	— POTENCIJALNO "	br. dana	— BR. DANA SA R≥0.1 MM
Sr	— RELATIVNO "		

III			IV			V			proleće		
Temperatura (t° C)											
tsr	tmax	tmin	tsr	tmax	tmin	tsr	tmax	tmin	sr	sr max	sr min
-5,9	29,8	-14.4	11.7	30.0	-2.4	15.8	36.0	0.4	11.1	16.8	5.8
—	30/52	5/55	—	1/52	2/58	—	12/68	10/53	—	—	—
Relativna vlažnost (V%)											
Hsr	max	min	Hsr	max	min	Hsr	max	min	sr	max	min
74	83	60	70	79	57	72	81	64	72	83	57
OBLAČNOST (N) i broj vedrih (N≤2/10) i tmurnih dana (N≥8/10)											
Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2sr	N≥8sr
6.5	16	23	6.2	9	15	6.0	10	20	6.2	4.3	11.3
Osunčavanje (S u časovima)											
Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr
140	370	38	181	404	45	221	459	48	542	1233	44
Čestine (%) i prosečne brzine vetra (M/sec.)											
N W E S; 107/2.8, 134/2.4, 86/2.4, 84/2.4, 214, 152/2.0, 105/2.5, 34/1.9, 84/1.7			N W E S; 96/2.7, 120/2.4, 100/2.5, 82/1.8, 229, 189/2.0, 74/2.7, 40/1.8, 70/1.6			N W E S; 124/2.7, 90/2.4, 116/2.2, 77/2.1, 230, 198/2.0, 71/2.2, 25/1.9, 68/1.6			N W E S; 102/2.7, 115/2.4, 101/2.3, 81/2.0, 224, 83/2.4, 180/2.0, 33/1.9, 74/1.6		
Padavine (R mm)											
Rsr	Rmax	Rmin	Rsr	Rmax	Rmin	Rsr	Rmax	Rmin	Σsr	Rmax	br. dana
52.5	134.0	4.0	64.3	158.0	4.0	85.7	207.8	9.3	202.5	82.0	35.0
—	1932	1943	—	1937	1947	—	1961	1945	—	24.5 1937	—

Prilog II. 1. *Klimatološki pregled — proleće*

fronta pri čemu izazivaju slabe padavine, iza kojih odmah nastaje razvedravanje pod uticajem pomenutog grebena.

Prolećne suše uslovljene su poljem visokog vazdušnog pritiska sa centrom nad istočnim Sredozemljem. Putanje atlantskih ciklona pomerene su u ovim slučajevima na sever i ne utiču na vreme u našoj zemlji.

Srednja temperatura vazduha u aprilu viša je za 5,7° C od srednje temperature u martu. Broj sunčanih dana znatno se povećava. Srednji prolećni mesec, april, ima gotovo za tri puta veći broj časova sa suncem od srednjeg zimskog meseca — januara (181, 65). Broj vedrih dana se udvostručava, a broj tmurnih smanjuje. Mrazevi u proleće su advektivno-radijacionog porekla i javljaju se u grebenu anticiklona.

Proleća su po termičkom režimu topla ili hladna. Kada su prvi prolećni meseci, mart i april, topliji nego obično, maj je po pravilu hladan.[7] Hladna proleća javljaju se pri intenzivnoj meridijanskoj cirkulaciji i hladnim prodorima sa severozapada[8]. Preovlađujući vetrovi u proleće su iz jugozapadnog i severnog kvadranta, s tim što su strujanja iz jugozapadnog pravca najčešće u jutarnjim i večernjim časovima, a iz severnog pravca u podnevnim.

Prosečna količina padavina u aprilu iznosi 64 mm, u maju 86 mm, dok su najveće izmerene vrednosti u pedesetogodišnjem periodu 158 mm u aprilu 1937., odnosno 208 mm u maju 1961.

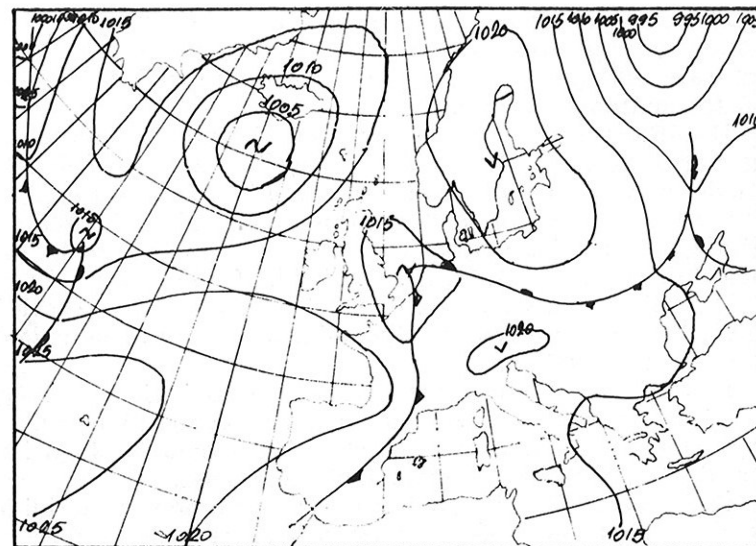
4.3.2. **Leto**

Smanjenje intenziteta opšte cirkulacije i slabljenje ciklonske aktivnosti glavne su odlike letnje sezone.

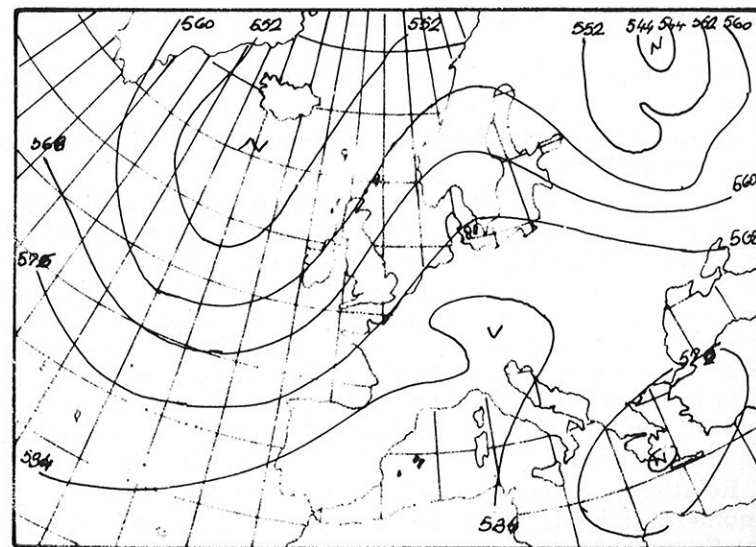
Povećanje anticiklonske cirkulacije u poređenju sa zimom i prolećem je znatno, a maksimalno u julu i avgustu. Objašnjenje prvenstveno leži u velikoj aktivnosti azorskog anticiklona čiji grebeni i jezgra zahvataju Srednju Evropu i Balkansko poluostrvo. Ova polja visokog pritiska često su stacionarna i uslovljavaju dugotrajno lepo vreme. Na taj način pomenuti greben azorskog anticiklona uzročnik je pojave minimuma padavina krajem leta i početkom jeseni. (Sl. II. 11. i Sl. II. 12.)

Letnja osveženja, često bez padavina, dolaze sa vazdušnim masama sa Atlantika posredstvom atlantskih ciklona i anticiklonskih grebena, obrazovanih iza hladnih frontova nad Centralnom Evropom, najviše pod uticajem reljefa. Iako je ovaj

[7] 1957., 1959., 1961.
[8] 1955., 1958.



Sl. II. 11. Prizemna situacija u 01 čas. 1. 7. 1957. god. Primer stacionarnog azorskog anticiklona.



Sl. II. 12. AT 500 mb u 01 čas. 1. 7. 1957. god.

vazduh relativno hladan, brzo se zagreje od podloge, postaje nestabilan i daje kratkotrajne pljuskovite padavine. Čestina atlantskih ciklona najveća je početkom juna, dok se u julu i avgustu znatno smanjuje.

U letnjem periodu, naročito u julu, dolazi do prodora hladnog maritimnog arktičkog vazduha, što ima za posledicu nagla zahlađenja. Ovaj hladni vazduh u obliku hladne »kaplje« nalazi se na visini od 1500 do 3000 metara i ponekad se danima premešta »u krug«, izazivajući nespokojstvo naročito među turistima. (Sl. II. 13, Sl. II. 14, Sl. II. 15, Sl. II. 16.)

U letnjem periodu dolazi do prodora kontinentalnog arktičkog vazduha, doduše veoma retko, ali kada se pojave zahlađenja, ona su nagla i velika.

Prodori sa istočnim tipom cirkulacije izazivaju velike žege i suše i nanose ozbiljne štete usevima, a naročito kukuruzu.

Ciklonska aktivnost na Sredozemlju veoma je slabo izražena ili je uopšte nema u ovom godišnjem dobu.

Padavine u letnjoj sezoni najčešće su vezane za meridijansku cirkulaciju i polarne prodore sa severozapada. Slabije padavine izazivaju i cikloni iz Sredozemlja.

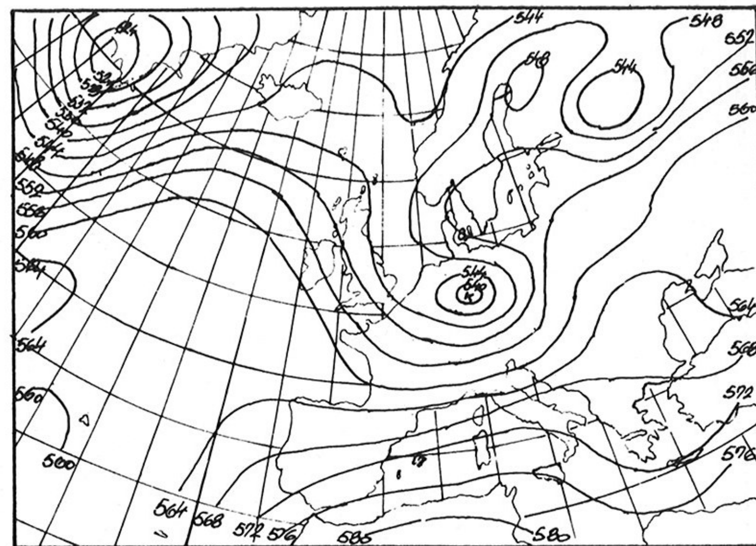
Pri dobro izraženim prodorima sa severozapada, na Sredozemlju se stvara aktivna ciklogeneza, zbog čega se na visini stvaraju uslovi za intenzivne padavine pri relativno visokom pritisku na zemlju, što u nekim slučajevima izaziva stihijne bujice i poplave.

U godinama sa povećanom zonalnom cirkulacijom sa Atlantika leta su hladnija i vlažnija.

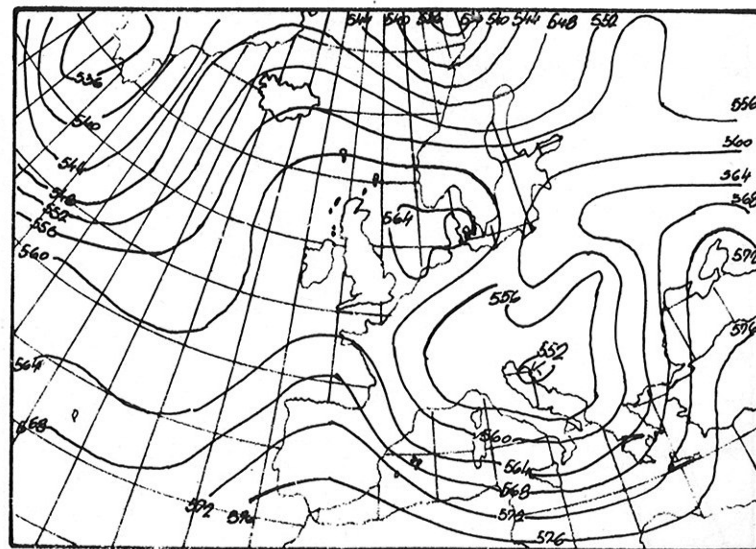
Brojne vrednosti klimatskih elemenata u letnjim mesecima date su u prilogu II. 2.

Odlika leta u pogledu termičkog režima je da počinje i završava se sa srednjom temperaturom vazduha iznad 18° C. Ova temperatura nastupa u proseku 1.6., a prestaje 1.9. Srednji letnji mesec, jul, ima najpostojanije termičke uslove sa najmanjom međudnevnom promenljivošću temperature vazduha. Odstupanje srednje temperature sezone od dugogodišnjeg proseka u većini slučajeva je neznatno. Srednja dnevna maksimalna temperatura kreće se od 25 do 27° C, a srednja noćna od 14 do 15° C. Ponekad, pri stabilnoj anticiklonalnoj situaciji, maksimalne temperature vazduha dostižu vrednost i preko 35° C.

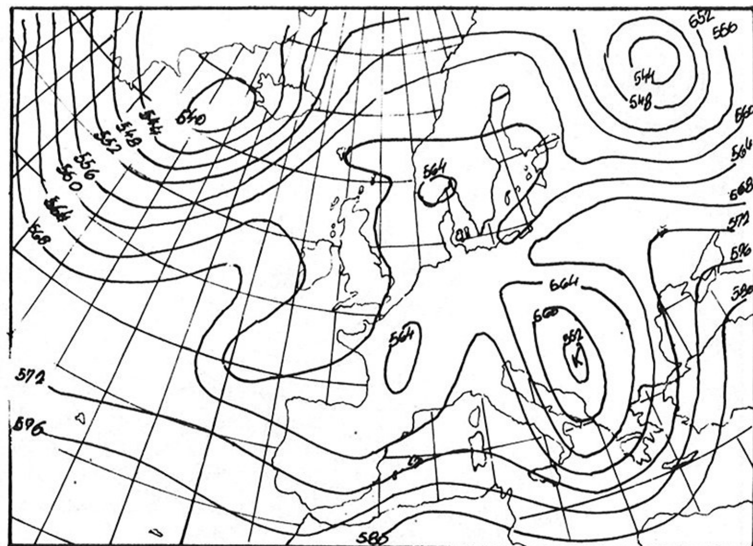
Relativna vlažnost vazduha u svim letnjim mesecima ima ravnomeran tok i iznosi 73 do 74%. Danju je za 10% niža nego noću. Sparnih dana je malo, a isto tako i dana sa niskom relativnom vlažnošću. Oblačnost se smanjuje znatno, što povećava



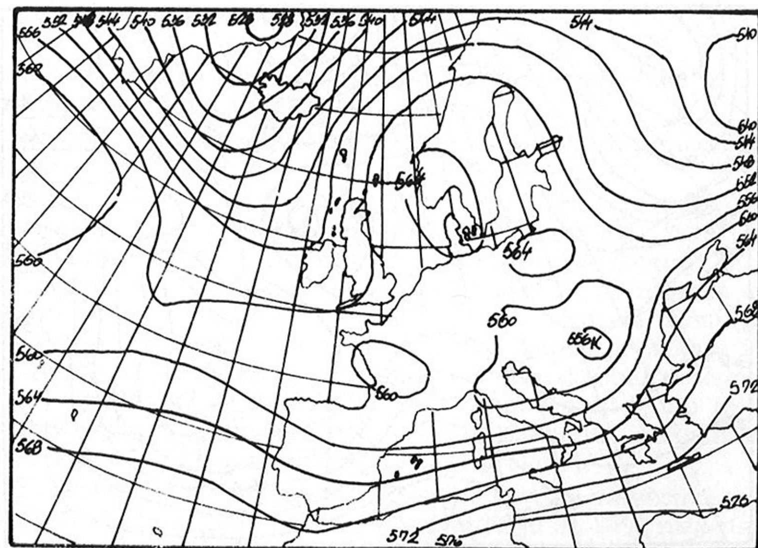
Sl. II. 13. RT 1000/500 5. 7. 1955. 01 h.



Sl. II. 14. RT 1000/500 8. 7. 1955. u 01 h



Sl. II. 15. RT 1000/500 10. 7. 1955. u 01 h.



Sl. II. 16. RT 1000/500 11. 7. 1955. u 01 h.

LETO — juni · juli · avgust

tsr — SR. MESEČNA TEMP.
A max — APSL. MAX. "
A min — APSL. MIN. "
Hsr — SR. MES. REL. VL. (%)
max — MAX. MES. "
min — MIN " "
Nsr — SR. MES OBLAĆNOST
N≤2 — SR. BR. VEDRIH DANA
N≥8 — SR. BR. TMURNIH "
Ss — STVARNO OSUNČAVANJE
Sp — POTENCIJALNO "
Sr — RELATIVNO "

ΣSs — STVARNO OSU. ZA SEZONU (SATI)
ΣSp — POT. OSUNČ. " " "
Srsr — SR. RELAT. OSUNČ. " (%)
U/V — SR. MES. UČEST. PRAVACA VETRA (‰) / " " BRZINA VETRA PO BOFORU
— UČESTANOST TIŠINA
Rsr — PROSEČNA MES. KOLIĆINA
max — MAX. " "
min — MIN " "
Σsr — PROSEČNA SUMA ZA SEZONU
ADmax — MAX. DNEVNA SUMA
br. dana — BR. DANA SA R≥0.1 MM

VI			VII			VIII			leto		
Temperatura (t°C)											
t sr	t max	t min	t sr	t max	t min	t sr	t max	t min	sr	sr max	sr min
19.6	37.1	4.1	20.8	40.0	7.7	20.2	40.1	7.8	20.2	26.2	14.3
—	24/57	9/62	—	11/68	1/71	—	14/57	14/65	—	—	—
Relativna vlažnost (V%)											
Hsr	max	min	Hsr	max	min	Hsr	max	min	sr	max	min
73	81	67	72	80	59	74	84	59	73	84	69
Oblačnost (N) i broj vedrih (N≤2/10) i tmurnih dana (N≥8/10)											
Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8
5.5	9	12	4.4	17	13	4.0	19	9	4.6	8.3	5.6
Osunčavanje (S u časovima)											
Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Srsr
252	466	54	292	471	62	278	435	64	822	1372	60
Čestine (‰) i prosečne brzine vetra (M/sec)											
N, W, E, S; 119/2.6, 86/2.5, 139/2.1, 64/2.0, 218, 62/2.0, 200/1.9, 30/1.9, 70/1.6			N, W, E, S; 117/2.7, 109/2.5, 128/2.2, 75/2.1, 242, 43/2.2, 200/1.8, 19/1.7, 70/1.4			N, W, E, S; 92/2.7, 126/2.4, 90/2.0, 64/2.9, 283, 50/2.0, 202/1.7, 19/1.8, 73/1.5			N, W, E, S; 109/2.7, 107/2.5, 119/2.1, 67/2.0, 251, 32/2.1, 201/1.8, 23/1.8, 71/1.5		
Padavine (R mm)											
Rsr	Rmax	Rmin	Rsr	Rmax	Rmin	Rsr	Rmax	Rmin	Σsr	ADmax	br. dana
94.4	233.0	10.5	76.2	219.5	8.7	72.3	221.2	10.1	242.9	100.7	28.1
—	1940	1927	—	1972	1952	—	1968	1961	—	20.6.1954	—

Prilog II. 2. *Klimatološki pregled — leto*

radijaciju i osunčavanje. Preovlađujući vetar je iz jugozapadnog kvadranta, dok najveće prosečne brzine imaju strujanja sa severozapada. U dnevnom toku brzine vetra su veće u podnevnim časovima. Padavine se javljaju, pre svega, pri hladnim prodorima, naročito u junu, kada se javlja i maksimum padavina, a takođe i u homogenoj vazdušnoj masi pri razvitku termičke konvekcije u drugoj polovini dana. Od atmosferskih pojava treba istaći pojavu grmljavinskih nepogoda koje su ponekad praćene gradom.

4.3.3. **Jesen**

Najvažnija odlika jesenje cirkulacije je slabljenje anticiklonske aktivnosti u odnosu na letnji period i stvaranje vremenskih situacija sa slabo izraženim barskim poljem u septembru i oktobru i povećanjem ciklonske aktivnosti krajem oktobra i u novembru. Intenziviranje ciklonske aktivnosti u Sredozemlju iz serije ciklona Van Beberovom putanjom V—d uslovljava pojavu sekundarnog maksimuma padavina u novembru i decembru.

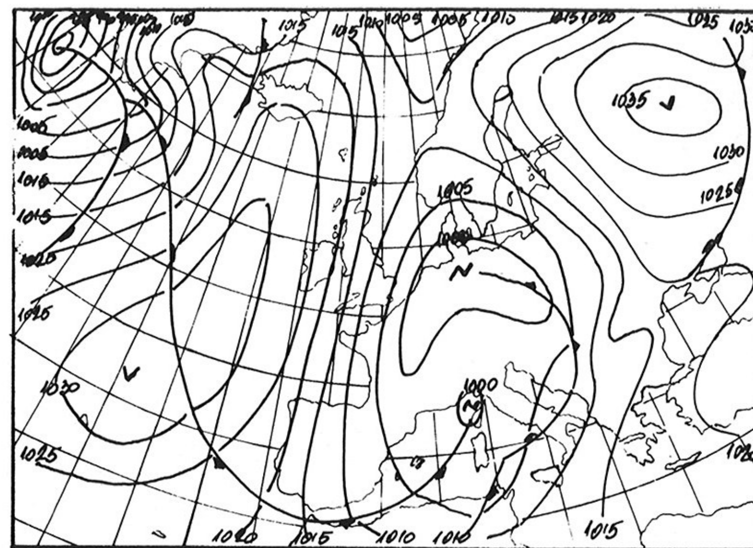
Druga odlika jesenje cirkulacije jeste jačanje sibirskog anticiklona i produbljavanje islandske depresije krajem jeseni, kada se pojavljuju prvi prodori polarnih vazdušnih masa sa severa i severoistoka, prouzrokujući prve snežne padavine u planinskim predelima krajem oktobra, a tokom novembra i na nižim nadmorskim visinama.

Polarni anticikloni najbolje su izraženi tokom oktobra i njihova se aktivnost manifestuje dobro izraženim hladnim prodorima u proseku svake druge godine. Izražena anticiklonska cirkulacija ogleda se i u tome što na oktobar pada maksimum vazdušnog pritiska.

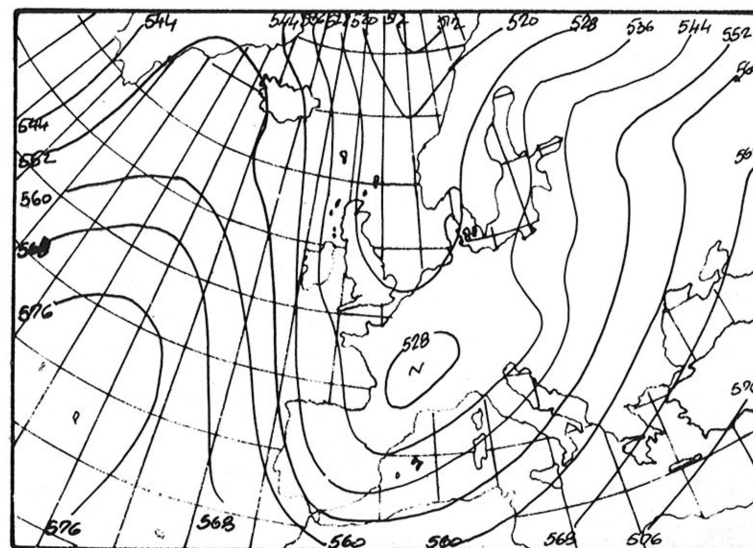
Transport toplih vazdušnih masa sa juga u serijama sredozemnih ciklona stvara uslove za velika otopljenja u oktobru i novembru sa suvim i sunčanim vremenom poznatim pod nazivom »bablje leto«. Ova otopljenja se smenjuju sa napred pomenutim izrazitim zahlađenjima i javljaju se prosečno jednom za dve godine.

Karakteristične sinoptičke situacije: serija ciklona sa Atlantika i toplo i stabilno anticiklonalno vreme date su na Sl. II. 17, II. 18, II. 19. i II. 20.

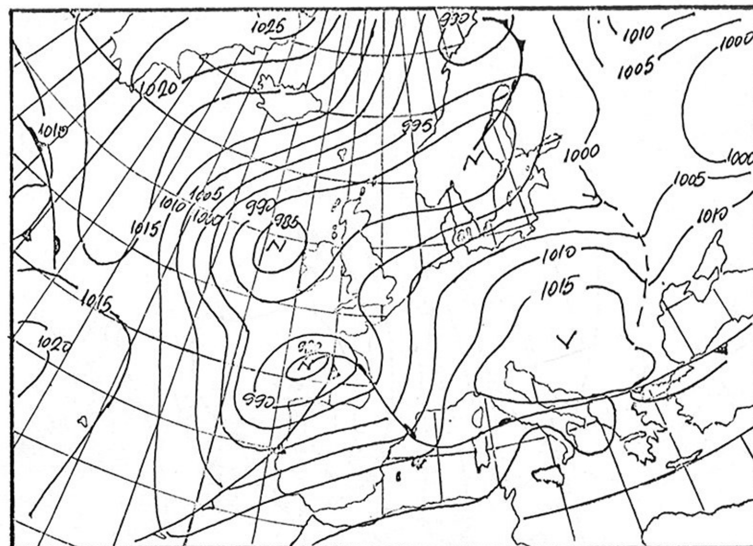
U prilogu II. 3. date su vrednosti najvažnijih klimatskih elemenata u jesenjim mesecima kao i njihov prosek za celu sezonu. Smanjenjem visine Sunca i dužine dana snižava se tem-



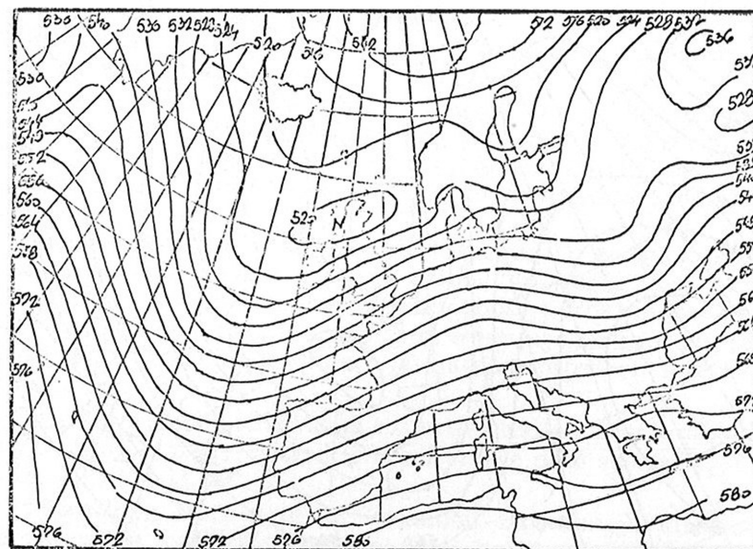
Sl. II. 17. Primer produbljavanja sredozemnog ciklona i njegovo spajanje sa poljem islandske depresije (01 čas. 19. 11. 1962).



Sl. II. 18. AT 500 u 01 čas. 19. 11. 1962. god.



Sl. II. 19. Prizemna situacija u 01 čas. 16. 11. 1963. god. za vreme »babljeg leta«.



Sl. II. 20. AT 500 mb u 01 čas 16. 11. 1963. god.

JESEN — (septembar · oktobar · novembar)

tsr — SR. MESEČNA TEMP.
Amax — APSL. MAX. TEMP.
Amin — APSL. MIN. ~II~
Hsr — SR. MES. REL. VL. (%)
max — MAX. MES. II
min — MIN. II II
Nsr — SR. MES. OBLAČNOST
N≤2 — SR. BR. VEDRIH DANA
N≥8 — SR. BR. TMURNIH II
Ss — STVARNO OSUNČAVANJE
Sp — POTENCIJALNO II
Sr — RELATIVNO II

ΣSs — STVARNO OSU. ZA SEZONU (SATI)
ΣSp — POT. OSUNČ. II II II
Sr sr — SR. RELAT. OSUNČ II (%)
U/V — SR. MES. UČEST. PRAVACA VETRA (%) / II II BRZINA VETRA PO BOFORU
○ — UČESTANOST TIŠINA
R sr — PROSEČNA MESEČNA KOLIČINA
max — MAX. II II
min — MIN II II
Σ sr — PROSEČNA SUMA ZA SEZONU
AD max — MAX. DNEVNA SUMA
br. dana — BR. DANA SA R ≥ 0.1 MM

IX			X			XI			jesen		
Temperatura (t°C)											
t sr	Amax	Amin	t sr	Amax	Amin	t sr	Amax	Amin	sr	sr max	sr min
16.3	35.1	-1.2	11.4	30.2	-4.2	6.9	27.0	-11.1	11.5	17.8	6.8
—	7/62	29/70	—	3/56	30/71	—	16/23	22/71	—	—	—
Relativna vlažnost (V%)											
Hsr	max	min	H sr	max	min	Hsr	max	min	H sr	max	min
78	84	66	80	87	75	82	91	70	80	91	66
Oblačnost(N) i broj vedrih (N≤2/10) i tmurnih dana (N≥8/10)											
N sr	N≤2	N≥8	N sr	N≤2	N≥8	N sr	N≤2	N≥8	N sr	N≤2	N≥8
4.7	22	13	5.4	17	16	7.2	7	22	5.8	15.3	9.9
Osunčavanje (S u časovima)											
Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr sr
211	376	56	163	341	48	80	289	28	454	1006	45
Čestine (%) i prosečne brzine vetra (m/sec)											
N 118/23, 78/26, 56/21, W 52/15, 334, E 58/22, 26/1.9, 185/1.11, 94/1.3, S			N 143/2.1, 69/2.2, 75/1.8, W 49/2.0, 355, E 59/2.1, 31/1.8, 144/1.1, 135/1.6, S			N 120/1.9, 85/2.2, 60/1.7, W 69/2.0, 355, E —, 34/1.6, 128/2.1, 78/1.6, S			N 114/2.1, 77/2.3, 64/1.9, W 56/2.0, 348, E 64/2.1, 30/1.8, 152/1.8, 96/1.5, S		
Padavine (R mm/											
R sr	R max	R min	R sr	R max	R min	R sr	R max	R min	Σ cp	AD max	br. dana
65.9	208.0	2.8	66.7	209.0		75.7	157.4	15.2	208.3	71.0	28.6
—	1931	1947	—	1931	1965	—	1946	1926	—	19.9 1939	—

Prilog II. 3. *Klimatološki pregled — jesen*

peratura vazduha i povećava relativna vlažnost. Tada počinje i period grejanja jer se temperatura spušta ispod 10° C. Prosečna temperatura srednjeg jesenjeg meseca oktobra poklapa se sa prosečnom temperaturom cele jeseni i iznosi 11,5° C. Jesen je toplija od proleća što se vidi iz vrednosti minimuma temperature koje se mogu smatrati za dovoljno reprezentativne pokazatelje dnevne odnosno noćne temperature. Ove vrednosti u jesen su za ceo stepen više od odgovarajućih prolećnih vrednosti. U oktobru se javljaju prvi mrazevi u preko 50% slučajeva.

Relativna vlažnost je znatno povećana, a u proseku iznosi 80%. Naročito je veliko povećanje vlažnosti u podnevnom terminu u odnosu na leto i početak jeseni tako da se od 55% u septembru vlažnost poveća na 70% u novembru. Uporedo sa povećanjem vlažnosti uvećava se i oblačnost, što direktno utiče na smanjenje osunčavanja tako da, na primer, u novembru Sunce sija svega 30% od mogućeg broja časova sijanja.

Prosečna dugogodišnja suma jesenjih padavina iznosi 208 mm. Najviše padavina ima novembar (76 mm), što je napred objašnjeno intenziviranjem ciklonske aktivnosti. Broj dana sa padavinama u pojedinim mesecima veoma je promenljiv i varira od 0 do 20 dana u mesecu. Maksimalne mesečne sume padavina iznose preko 200 mm i zabeležene su 1931. i 1946. dok je maksimalna dnevna suma izmerena 19. septembra 1939. i iznosila je 71 mm.

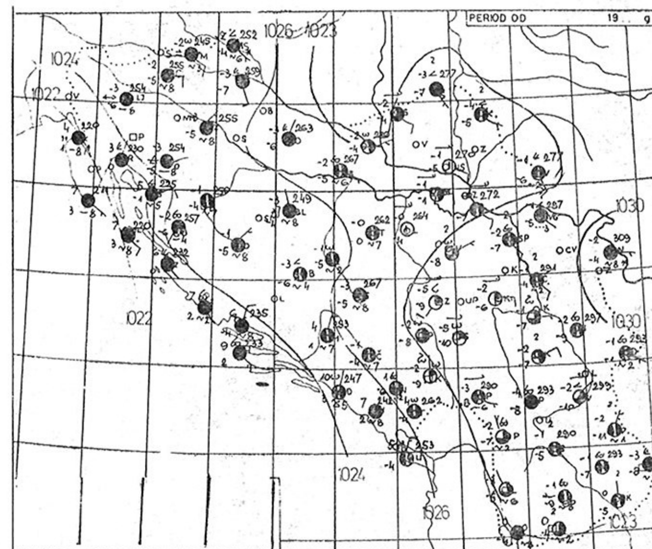
U svim mesecima jeseni preolvađuju vetrovi iz jugozapadnog pravca koji imaju najveću učestalost u septembru. Na drugom mestu su po broju javljanja vetrovi sa severa, a najveće prosečne brzine imaju vetrovi sa severozapada. Srednja brzina vetra je veća u jesen nego u leto.

Od atmosferskih pojava treba istaći značajno povećanje dana sa maglom. Čestina ove, za Loznicu izuzetno značajne pojave, dosta je velika, naročito u novembru (4,5 dana u proseku).

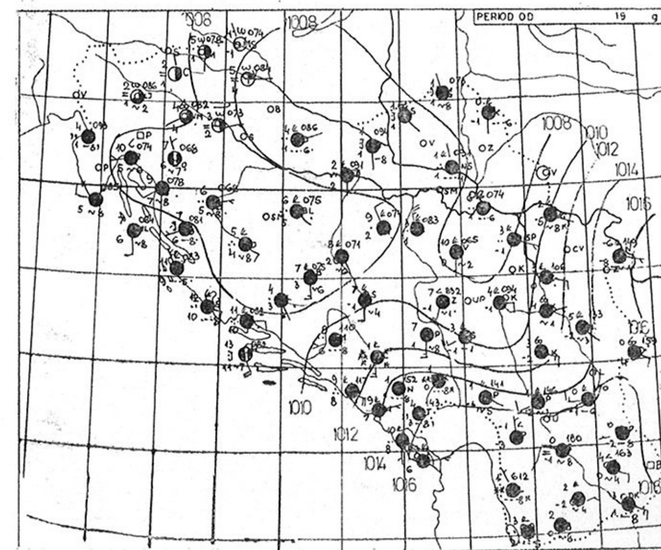
4.3.4. Zima

Jačanje atmosferske cirkulacije u toku zime izaziva uvećani termički kontrast između severnih i južnih širina. Serije ciklona sa Atlantika prodiru u naše krajeve. Prodori hladnog vazduha pojavljuju se najčešće u vezi sa prizemnim oscilacijama grebena visokog pritiska azorskog anticiklona. Ove atlantske vazdušne mase najčešće su pri normalnom zapadnom strujanju, a njihov prenos se obezbeđuje i u situacijama sa pokretnim zapadnim

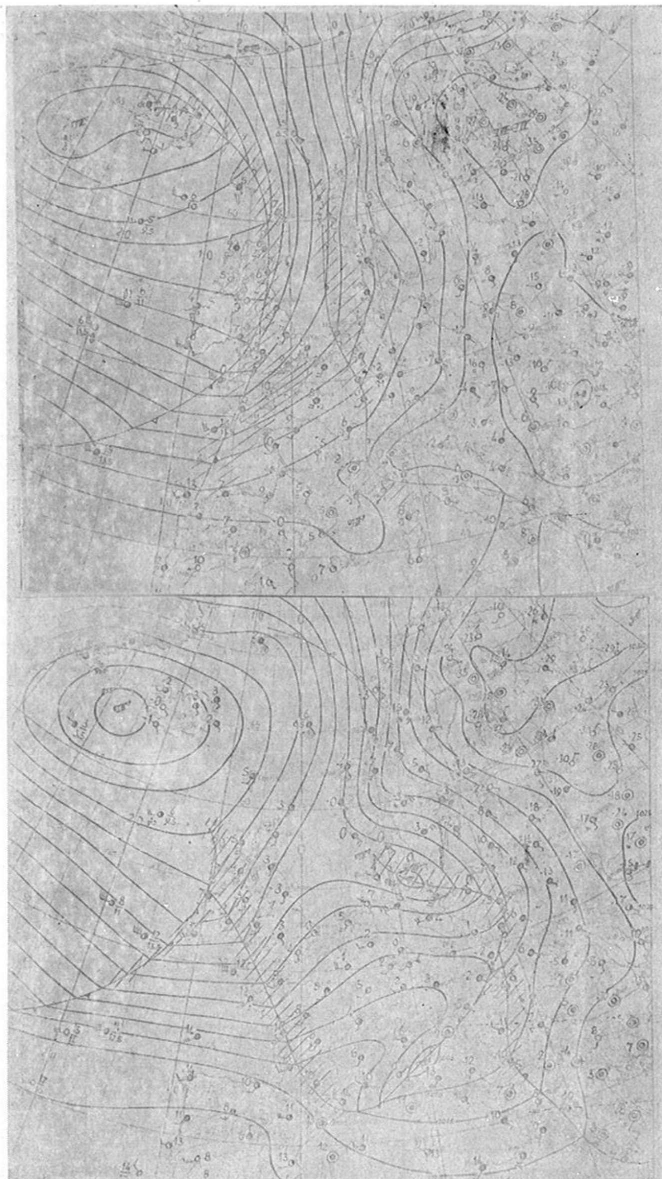
anticiklonskim grebenima ili atlantskim ciklonima. One izazivaju otopljenje u prvoj polovini zime. (Sl. II. 21. i Sl. II. 22.)



Sl. II. 21. Vremenska karta Jugoslavije 5. I 1958. u 07 h.



Sl. II. 21a. Vremenska karta Jugoslavije 6. I. 58. u 07 h.



(Sl. II. 22—22a.) Vremenske karte Evrope 5. i 6. I. 1958 u 07 h.

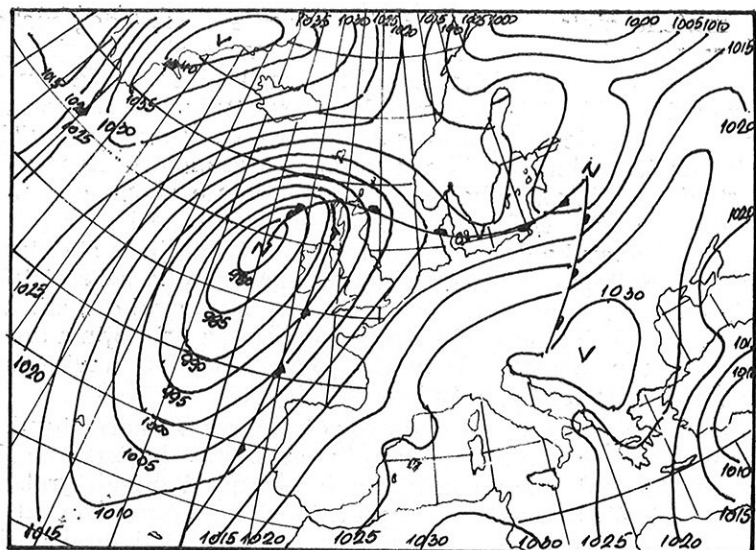
Izražena ciklonska aktivnost za vreme takozvanog niskog indeksa meridijanske cirkulacije posledica je »blokiranja« zapadne cirkulacije azijskim anticiklonom, koji se pruža prema jugozapadu. Cikloni iz Sredozemlja premeštajući se preko proučavane teritorije daju znatne padavine. D. Vukmirović (249) smatra da je većina tih ciklona vezana sa granom polarne mlazne struje, ali je za njihovo bliže određivanje neophodno proučavanje visinske cirkulacije koja je kompleksna i nedovoljno istražena. Đenovska depresija na primer, vezana je sa stabilnom visinskom dolinom, a njeno kretanje usmereno ka severoistoku u više pravaca veoma utiče na vreme i klimu u ovoj oblasti. Ovi cikloni sa juga donose nagla zimska otopljenja pri kojima dnevna temperatura poraste i do 20° C. Tropski vazduh u takvim situacijama prodire u prizemlju i na visini.

Velika zahlađenja dešavaju se pri polarnim i naročito ultra polarnim premeštanjima pokretnih arktičkih anticiklona ka jugu. Prehlađeni vazduh iz njihovih istočnih i južnih grebena izaziva na Balkanskom poluostrvu intenzivna advektivna zahlađenja sa temperaturom ispod minus 20° C. Ovakvi prodori dešavaju se svake zime — u proseku 1 do 3 puta.

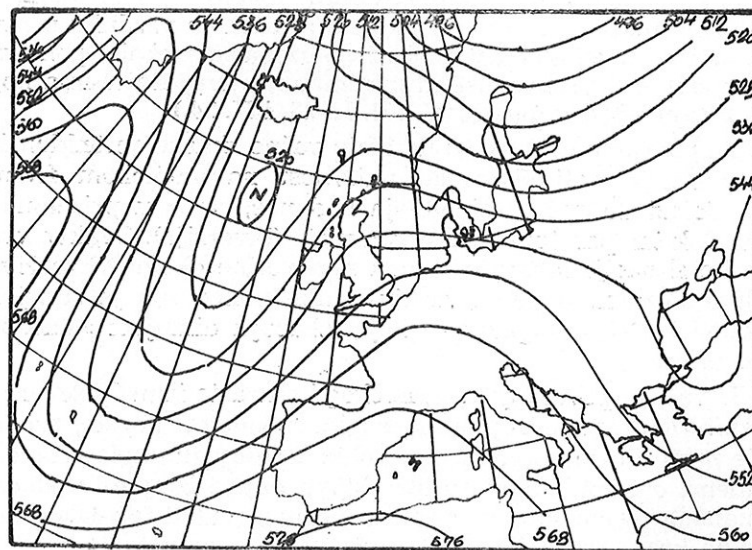
Znatno su ređi prodori kontinentalnih vazdušnih masa sredinom zime, koji nastaju kao posledica meridijanske istočne cirkulacije. U uslovima kontinentalnih lokalnih anticiklona u vazdušnoj masi umerenih širina ili u arktičkom vazduhu u ravnicama i kotlinama dolazi do dužih perioda sa snežnim pokrivačem, maglom i veoma niskim minimalnim temperaturama koje se spuštaju ispod minus 25° C. (Sl. II. 23. i II. 24.)

Za područje Loznice su naročito važne zimske anticiklonske situacije koje prati ciklonska aktivnost na arktičkom frontu kada dolazi do većih zahlađenja kod nas, samo u prizemnom sloju, dok temperatura sa visinom raste (inverzija). Ovakve vremenske situacije stvaraju veoma nepovoljne okolnosti za život ljudi u Loznici, jer se stvaraju velike koncentracije sumpor-dioksida i drugih zagađivača koje izbacuju dimnjaci »Viskozinih« fabrika.

U vezi sa povećanjem termičkog kontrasta između severnih i južnih predela i jačanja atmosferske cirkulacije uopšte, zimi se češće nego u drugim godišnjim dobima dešavaju nagle promene vremena, o čemu slikovitu predstavu daju i brojne vrednosti klimatskih elemenata izmerenih u Loznici (videti tabelarne priloge na kraju rada). Hladno, mrazno vreme za nekoliko sati se promeni u toplo i oblačno vreme pri kome se temperatura povisi



Sl. II. 23. Prizemna situacija u 01 čas 19. I. 1959. god. Stabilan zimski anticiklon.



Sl. II. 24. AT 500 mb u 01 čas. 19. I. 1959. god.

za više od 10° C. Velike međudnevne skokovite promene temperature redovna su pojava u toku zime.

Kao što se iz priloga II. 4. vidi, prosečna zimska temperatura u Loznici je pozitivna (1,1° C). Dnevne temperature predstavljene su srednjim maksimumom od 5,5° C, a noćne srednjim minimumom od minus 2,5° C. U pojedinim godinama otopljenja traju dosta dugo što uslovljava i visoke srednje mesečne temperature kao što je bio na primer slučaj u februaru 1966. (9,0° C). Otopljenja se javljaju svake zime bez izuzetka.

Velika zahlađenja u toku zime donose takozvani ultrapolarni prodori sa severostioka kao što je to na primer bio slučaj januara 1963., opisan u odeljku o temperaturi.

Relativna vlažnost u zimskim mesecima je visoka, u proseku iznosi 81%. Dobar deo sezone vazduh je skoro potpuno zasićen vlagom. Promene vlažnosti u dnevnom toku kreću se do 10%.

Oblačnost je najveća u decembru kada se javlja najveći broj tmurnih dana. Osunčavanje je smanjeno i iznosi svega 20 do 30% od mogućeg.

Preovlađujući vetrovi su kao i cele godine i u svim zimskim mesecima iz jugozapadnog pravca. Po učestanosti drugi pravac je severozapad, ali su prosečne brzine vetra u ovom dobu godine najveće iz zapadnog i jugozapadnog kvadranta.

Najmanja količina padavina u Loznici je zimi. Javljaju se u obliku kiše i snega i u proseku traju 35 dana u toku cele zime. Najvlažniji mesec je decembar, a najsuvlji februar (minimum u godišnjem toku). Maksimalna dnevna količina padavina zabeležena je 20. 12. 1968 52,4 mm, a najveći mesečni prosek imao je februar 1936. za 140,4 mm. Od atmosferskih pojava u toku zime treba istaći maglu, slanu i poledicu, pošto su dosta česte i za ovo doba karakteristične pojave. Svakog meseca ima prosečno nešto više od dva dana sa maglom, 7 dana sa slanom, a poledica je dosta retka pojava i vezana je samo za decembar i januar.

Za zimsko doba godine veoma je važan snežni pokrivač, koji se javljao svake godine u osmatranom periodu. Najraniji dan sa snegom zabeležen je 21. oktobra 1972. godine, a najkasniji 17. aprila 1954. godine. Prosečni datumi obrazovanja neprekidnog snežnog pokrivača su još promenljiviji od datuma njegove pojave i nestanka. Najraniji obrazovani neprekidni snežni pokrivač zabeležen je 8. novembra 1959. godine a najkasnije iščezavanje registrovano je 7. aprila 1956. godine. Zbog izuzetno velike praktične važnosti proučavanje snežnog pokrivača zaslužuje posebnu pažnju.

ZIMA — decembar · januar · februar

tsr — SR. MESEČNA TEMP.
A max — APSL. MAX. TEMP.
A min — APSL. MIN. ~ll~
Hsr — SR. MES. REL. VL. (%)
max — MAX. MES. ll
min — MIN ll ll
Nsr — SR. MES. OBLAČNOST
N≤2 — SR. BR. VEDRIH DANA
N≥8 — SR. BR. TMURNIH ll
Ss — STVARNO OSUNČAVANJE
Sp — POTENCIJALNO ll
Sr — RELATIVNO ll

ΣSs — STVARNO OSU. ZA SEZONU (SATI)
ΣSp — POT. OSUNČ. ll ll ll
Srsr — SR. RELAT. OSUNČ ll (%)
U/V — SR. MES. UČEST. PRAVACA VETRA (‰) / ll ll BRZINA VETRA PO BOFORU
O — UČESTANOST TIŠINA
Rsr — PROSEČNA MESEČNA KOLIČINA
max — MAX. ll ll
min — MIN ll ll
Σsr — PROSEČNA SUMA ZA SEZONU
AD max — MAX. DNEVNA SUMA
br. dana — BR. DANA SA R≥ 0.1 MM

XII			I			II			zima		
Temperatura (t°C)											
t sr	Amax	Amin	t sr	Amax	Amin	t sr	Amax	Amin	sr	sr max	sr min
2.0	23.2	−17.6	−0.7	19.3	−25.4	1.8	22.5	−24.0	1.1	5.1	−2.5
—	13/57	28/22	—	31/65	24/63	—	22/66	5/56	—	—	—
Relativna vlažnost (H%)											
Hsr	max	min	Hsr	max	min	Hsr	max	min	Hsr	max	min
81	92	80	84	88	79	79	85	70	81	92	70
Oblačnost (N) i broj vedrih (N≤2) i tmurnih dana (N≥8)											
Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	Nsr	N≤2	N≥8	N	N≤2	N≥8
7.7	7	29	7.4	8	23	7.1	5	18	7.4	6.7	15.7
Osunčavanje (S u časovima)											
Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	Ss	Sp	Sr	ΣSs	ΣSp	Sr
54	27.6	20	65	287	23	88	272	30	207	855	24
Čestine (%) i prosečne brzine vetra (m/sec)											
N 97/1.9, 54/1.6, E 68/1.8, 38/1.9, S 78/1.6, 126/3.4, W 96/5.2, 95/2.5, 348			N 102/2.0, 69/1.7, E 66/1.7, 30/1.6, S 70/1.6, 145/1.9, W 100/2.6, 107/2.4, 303			N 110/2.1, 66/1.7, E 63/1.9, 42/1.6, S 76/1.7, 192/2.2, W 103/2.5, 105/2.6, 264			N 103/2.0, 63/1.7, E 66/1.8, 37/1.7, S 78/1.7, 148/2.5, W 100/2.6, 102/2.4, 325		
Padavine (Rmm/											
R sr	max	min	R sr	max	min	Rsr	max	min	Σsr	ADmax	br. dana
67.2	134.0	4.4	50.2	104.9	5.7	48.4	140.4	2.0	165.8	52.4	35.1
—	1969	1972	—	1931	1964	—	1936	1945	—	20.12.1968	—

Prilog II. 4. *Klimatološki pregled — zima*

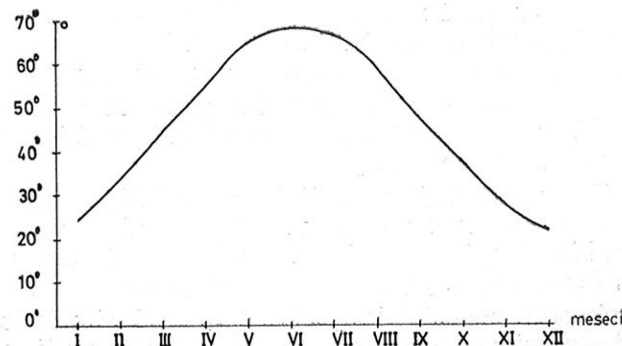
4.4. ODLIKE KLIME LOZNICE PO METODI ODVOJENIH ELEMENATA

Naredna poglavlja posvećena su analizi obrađenih podataka osmotrenih i izmerenih na meteorološkoj stanici u Loznici u periodu od 1952. do 1972. godine i njihovoj teritorijalnoj i vremenskoj raspodeli. Pored podataka sa meteorološke stanice u Loznici, u radu su mestimično korišćeni i podaci izmereni na meteorološkoj stanici u Banji Koviljači koja je s kraćim ili dužim prekidima radila od 1899—1959. godine, a koje je obradio u svojoj studiji autor ovoga rada. Treba napomenuti da su podaci o padavinama u Loznici izmereni u periodu od 1925—1972. godine, a podaci o vazdušnom pritisku u periodu od 1955—1972. godine.

4.4.1. Osunčavanje, globalno zračenje i osvetljenost

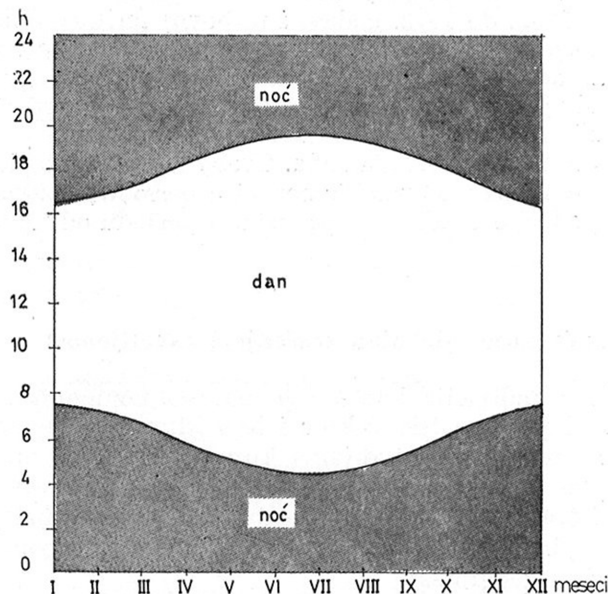
Sunčeva radijacija kao što je napred pomenuto može se proučavati kao klimatski faktor i kao klimatski elemenat što je učinjeno u mnogim studijama klimata sunčevog zračenja u različitim za tehniku i privredu lako primenljivim aspektima. Program istraživanja zračenja zasniva se na koordinaciji istraživanja skupine elemenata i faktora koji su istovremeno fizički, astronomski i geografski.

Među fizičkim elementima potrebno je posebno razmotriti insolaciju u toku čitavog trajanja osunčavanja, energetsko zračenje, svetlosno zračenje i uticaje stvarne atmosfere.



Sl. II. 25. Visina Sunca nad horizontom u podne (vreme SEV).

Astronomski elementi obuhvataju promene vezane za položaj Zemlje prema Suncu, i oni uslovljavaju pojavu godišnjih razlika po dobima, trajanje energetskog i svetlosnog osunčavanja i orijentaciju objekata koji primaju sunčevo zračenje.



Sl. II. 26. Dužina dana i noći u Loznici.

Geografski elementi grupišu uticaje geografskog položaja osmatračkog punkta i mesta, nadmorsku visinu, određeni geografski ambijent i određeni mikroklimat.

Prema svemu pomenutom sunčani klimat može se smatrati kao jedan od klimatskih elemenata kada se radi o tako širokom domenu kakav je zahtev za vrednovanjem klimatskih stanja u odnosu na životne procese i potrebe.

Klasične opservacije na većini meteoroloških stanica naročito u pogledu zračenja ne mogu zadovoljiti ni osnovne fizičke, hemijske, biološke, tehničke i druge zahteve potrebne arhitekti, mašincu, lekaru, biologu, urbanisti i drugima.

Nadoknaditi nedostatak opservacija određenim često veoma skupim i složenim aparatima najčešće objektivno nije moguće, ali je zato u takvim slučajevima neophodno upoznavanje ele-

mentarnih odlika režima insolacije pomoću materijala kojim se raspolaže sa obližnjih stanica, što je u ovom slučaju i urađeno. Pošto se za Loznicu raspolagalo podacmia o dužini sunčevog sjaja za period 1952—1972. godine, za koje se može tvrditi da su veoma pouzdani, proračunate su na osnovu njih, i podataka za Beograd, i vrednosti globalnog zračenja.

4.4.1.1 **Osunčavanje**

Dužina trajanja sunčevog sjaja (osunčavanje) predstavlja suštinsku odliku klime izučavanog lokaliteta pa će biti razmotreni u sledećim aspektima:

— moguće ili potencijalno osunčavanje
— efektivno (stvarno) osunčavanje
— relativno osunčavanje

Moguće osunčavanje uslovljeno je vidljivom trajektorijom Sunca određenom uglovima. Oslanjajući se na ekvator i meridijan osmatranog mesta, ovi uglovi zavise samo do godišnjeg doba i doba dana: to su deklinacija i časovni ugao. Mereni odnosom meridijana mesta i horizonta ovi uglovi zavise i od geografske širine: to su visina h i azimut A.

Među ovim koordinatama postoje prosti odnosi (87.):

$$\sin h = \cos \sigma \cdot \cos \varphi \cdot \cos H + \sin \delta \cdot \sin \varphi$$

$$\cos A = \frac{\cos \delta \cdot \cos H - \sin h \cdot \cos \varphi}{\cos h \cdot \sin \varphi}$$

U određenim slučajevima ovi odnosi se svode na:

a) $\sin h = \cos (\varphi - \delta)$ — za momenat prelaska kroz meridijan — podne

b) $\cos H = -\operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta$ — prilikom izlaska i zalaska Sunca ($h = 0$)

c) $\cos A = \dfrac{\sin \delta}{\cos \varphi}$ — pri izlasku i zalasku Sunca za $h = 0$

Pomoću odnosa (a) izračunava se variranje maksimalne visine Sunca na stanici u podne na datoj geografskoj širini. Odnos (b) određuje trajanje dana (obdanicu) a odnos (c) daje azimute prilikom izlaska i zalaska Sunca. Koristeći ove relacije proraču-

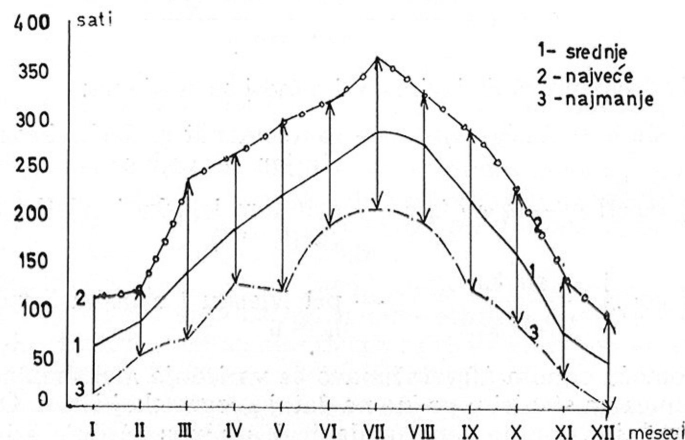
nate su i vrednosti mogućeg osunčavanja za Loznicu (S_o) po mesecima koje navodimo u tab. II. 1.

Tablica II. 1. *Potencijalno (moguće) osunčavanje u Loznici*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.
287	292	369	404	459	466	471	435	376	341	289	276	4.465

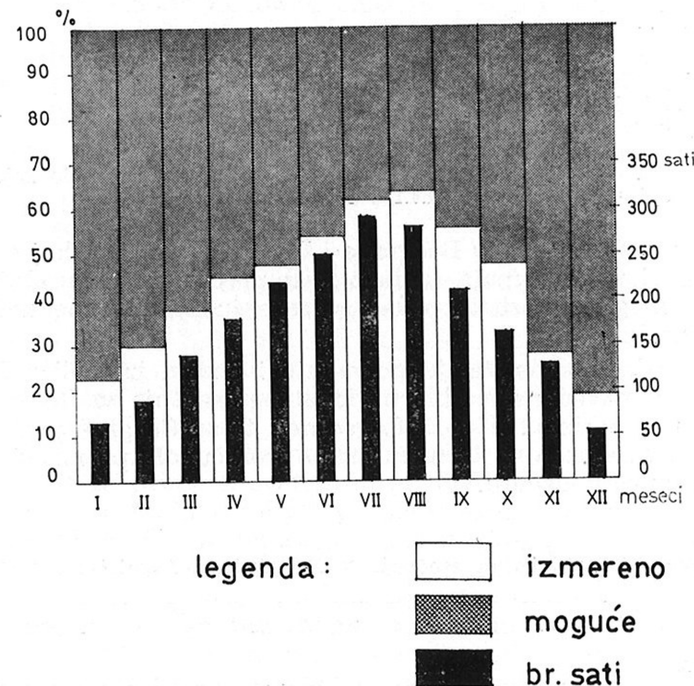
Dobijene vrednosti su neophodne radi uspostavljanja odnosa sa stvarnim osunčavanjem i proračuna vrednosti globalnog zračenja.

Efektivno osunčavanje zavisi osim astronomskih faktora od oblačnosti i lokalnih topografskih uslova osmatračkog mesta, ne računajući moguću instrumentalnu grešku (103 i 104). U proseku Sunce u Loznici sija 2.025 sati, što predstavlja 45% od mogućeg trajanja. Najveći broj sati osunčavanja ima jul — 292 sata ili 65% od mogućeg, a najmanji decembar — 54 sata ili 21% od mogućeg. Iako u zimskom periodu ni potencijalno trajanje osunčavanja nije veliko, male vrednosti stvarnog (oko 20—30%) tumače se povećanom oblačnošću. Počev od februara broj sati sa sunčevim sjajem naglo se povećava zbog produženja dana i smanjenja oblačnosti. U srednjem prolećnom mesecu Sunce sija 181 sat. U letnjim mesecima — junu, julu i avgustu — dužina stvarnog sijanja iznosi preko 60% od mogućeg, a u



Sl. II. 27. Godišnji tok osunčavanja

pojedinim godinama dužina premaša i 80% od teorijski moguće vrednosti. Treba napomenuti da se maksimalne vrednosti u dužini trajanja sunčevog sjaja mogu pojaviti u svakom letnjem mesecu što je vezano za režim oblačnosti. Najveće osunčavanje u osmatranom periodu imao je jul 1952. godine — 365 sati ili 82% od mogućeg, a najmanje decembar 1969. godine — svega 1,2 časa. Vrednosti za osunčavanje date su u tablicama 5. i 6. na kraju, a grafički su prikazane na Sl. II. 27. i II. 28.



Sl. II. 28. Odnos izmerenog osunčavanja prema mogućem (%) i br. sati sa sunčevim sjajem.

Relativno osunčavanje je odnos između efektivnog i potencijalnog osunčavanja. S obzirom na uzajamnu zavisnost između oblačnosti i osunčavanja broj dana sa oblačnošću većom od 8/10 oblačnosti i osunčavanja može se bez rezerve smatrati kao istovetan sa brojem dana u kojima nije bilo Sunca, iako apsolutne vrednosti nisu bile iste. Vrednosti relativnog osunčavanja date su u tablici 6. na kraju rada.

4.4.1.2. **Globalno zračenje**

Na osnovu podataka o dužini osunčavanja za period 1961—1970. godine, a koristeći za naše prilike prilagođenu formulu Angštrema, određene su mesečne vrednosti globalnog zračenja.

$$Q = Q_0 (a + b \cdot \frac{S}{S_0}),$$

gde je Q_0 idealno globalno zračenje na Zemljinoj površini, a i b koeficijenti dobijeni metodom najmanjih kvadrata iz dugogodišnjeg niza podataka dobijenih merenjem zračenja sa odnosne ili najbliže stanice (u ovom slučaju to je Beograd) koja ima slične klimatske uslove. Ovi koeficijenti se menjaju u vremenu i prostoru (imaju godišnji tok).
S — mesečna suma stvarnog trajanja osunčavanja,
S_0 — potencijalno ili moguće osunčavanje proračunato na način kako je to opisano u poglavlju 4.4.1.1. ovoga rada.

Pošto je razlika između Beograda i Loznice u geografskoj širini i nadmorskoj visini mala, sa dovoljnom preciznošću za praktične potrebe mogu se koristiti podaci o zračenju dobijeni merenjima u Beogradu.

Navedenu konstataciju potvrđuju i podaci iz tablice II. 2. u kojoj se navedene vrednosti globalnog zračenja za Beograd i Loznicu za period 1961—1970. godine i to za Beograd proračunate i izmerene, a za Loznicu samo proračunate po navedenoj Angštremovoj formuli.

T a b l i c a II. 2. *Globalno zračenje u Beogradu i Loznici (1961—1970)*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
LOZNICA (Pror.)	4006	5268	8853	12780	14334	15648	17189	15201	10750	8246	4448	2852	119575
BEOGRAD (Pror.)	4273	5219	9372	12749	16075	16245	17787	15711	11741	8810	4703	297	125624
BEOGRAD (Izmer.)	3900	5359	8782	12105	15119	16260	17233	15134	11322	8367	4140	2604	120325

Globalno zračenje u Beogradu i Loznici, kao što se vidi iz navedene tablice, ima vrednosti koje se kreću u granicama tolerancije u odnosu na izmerene vrednosti. Tolerancija prema Gamseru (105) i Donjou (87) iznosi 10% od izmerene vrednosti.

Pri vedrom nebu globalno zračenje sleduje visinu Sunca u svom toku, dok se pri faktičkim uslovima oblačnosti njegova

vrednost smanjuje približno za 30% u letnjim mesecima odnosno 50% u zimskim mesecima. U dnevnom toku globalnog zračenja za Beograd, pa prema tome i za Loznicu, pri prosečnim uslovima oblačnosti javlja se asimetrija prepodnevnih i popodnevnih vrednosti pri čemu su prepodnevne nešto veće. Ova asimetrija se tumači razvojem lokalne, uglavnom konvektivne, oblačnosti u drugoj polovini dana i izraženija je u letnjim mesecima.

Mesečne sume globalnog zračenja imaju veoma dobro izražen godišnji tok što se pre svega objašnjava astronomskim razlozima (izmena visine Sunca i dužine dana), a takođe i godišnjim tokom oblačnosti. Još treba napomenuti da odstupanja mesečnih i godišnjih suma od višegodišnjeg proseka mogu da budu znatna.

4.4.1.3. **Osvetljenost**

Zračna energija Sunca uslovljava određenu osvetljenost kao prirodno osvetljenje sa izuzetnim značenjem za život ljudi i organskog sveta. Kako za Loznicu, tako uostalom i za celu Jugoslaviju nema nikakvih merenih vrednosti niti radova o svetlosnom režimu, to će se izneti samo nekoliko osnovnih postavki o ovom, za projektovanje i izgradnju, značajnom činiocu.

Sada su u toku istraživački radovi u svetu da se pronađe korelacija za primenu svetlosnih ekvivalenata kalorije i transformisanje brojnih rezultata o energetskom zračenju da bi se dobili podaci primenljivi u studijama svetlosnog klimata. Osvetljenost se menja u veoma širokom dijapazonu od 0 pri izlasku i zalasku Sunca do 900 hiljada jedinica luksa pri zenitu. Oblačnost i zamućenost atmosfere znatno utiču na osvetljenost. Godišnji tok osvetljenosti poklapa se u potpunosti sa godišnjim tokom zračenja. Osvetljenost je moguće dobiti računskim putem i na osnovu vrednosti globalnog i difuznog zračenja pri vedrom nebu uz pomoć svetlosnog ekvivalenta koji su odredili Poljakova i Bartenova u SSSR-u, Donjo u Belgiji i dr. Teoretski moguća osvetljenost dobija se po formuli:

$$E = E_o P^m \operatorname{Sin} h_o$$

gde je:
E — Osvetljenost u kiloluksima
E_o — Svetlosna sunčeva konstanta koja iznosi 135.000 lk.
P — Prozračnost atmosfere
h_o — Srednja mesečna visina Sunca.

Pri računanju za umerene širine vrednosti za m i P su konstante i iznose 1 odnosno 0,75.

Vrednosti teoretske osvetljenosti proračunate su po navedenoj formuli za Loznicu i date u tablici II. 3.

Tablica II. 3. *Teoretska moguća osvetljenost u Loznici*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
42	55	72	83	92	94	93	87	76	61	46	38

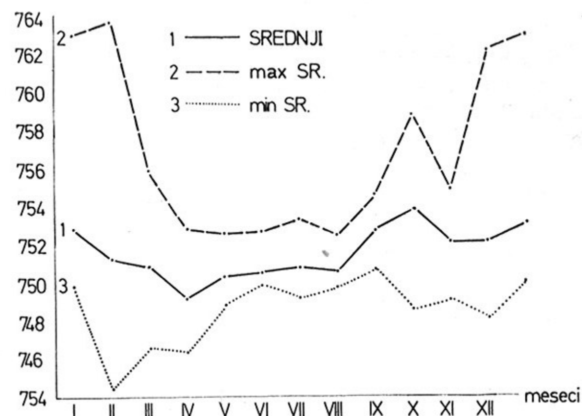
4.4.2. **Pritisak vazduha i vetar**

Karakteristike vazdušnog pritiska i vetra u Loznici dobijene su analizom podataka za period 1955—1972. za vazdušni pritisak, a u periodu 1952—1972. godine za vetar. Ovi klimatski elementi izučavaju se zajedno, zbog toga što polje pritiska određuje i osobine vazdušnih strujanja.

4.4.2.1. **Dnevni i godišnji tok vazdušnog pritiska**

Dnevni tok vazdušnog pritiska u zavisnosti je od kolebanja temperature, vazdušnog strujanja i doba godine. Srednja dnevna amplituda se kreće do 1 mm Hg. Obično su u dnevnom toku, ukoliko ne dođe do neperiodičnih promena, kolebanja neznatna, no ipak su uzročnik veoma izražene smene strujanja u toku dana. Zimi u pojedinim danima pri približavanju atmosferskih poremećaja pritisak može da se snizi i preko 20 mm Hg. Leti su ove promene slabije izražene.

Glavne osobenosti godišnjeg toka (Sl. II. 29) jesu veća kolebanja u hladnijoj polovini godine. Izraziti ekstremi javljaju se u prelaznim sezonama u proleće i jesen. Minimum se po pravilu javlja u aprilu, u vreme intenzivne ciklonske aktivnosti i naglog zagrevanja podloge, a maksimum u oktobru za vreme stabilnog anticiklonskog vremena. Godišnja kriva ima izrazit tok od avgusta do oktobra, kada pritisak naglo raste, i od oktobra do novembra, kada nešto sporije opada. Od sredine novembra do sredine decembra promene pritiska su neznatne. Sekundarni maksimum obično se javlja u januaru.



Sl. II. 29. Godišnji tok vazdušnog pritiska (mm Hg) (1955—1972)

4.4.2.2. **Terminski ekstremi vazdušnog pritiska**

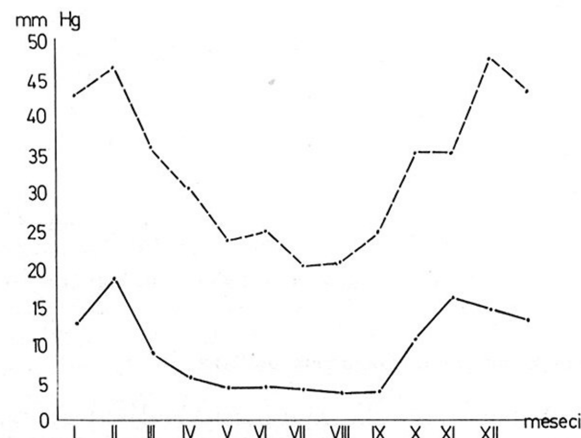
Kao posledica ciklonske aktivnosti javljaju se znatne neperiodične promene vazdušnog pritiska koje se klimatološki najbolje mogu predstaviti terminskim ekstremima maksimumom i minimumom (Tablica 9 na kraju rada).

Apsolutni maksimum vazdušnog pritiska u Loznici iznosio je 774,0 mm Hg i zabeležen je 24. XII 1942. godine, a apsolutni minimum 726,7 mm Hg 16. XII 1962. godine. Kao što se vidi, kolebanje pritiska u decembru 1962. godine dostiglo je izuzetno veliku vrednost od 47,3 mm Hg i, po kazivanju meštana, u Loznici i Banji Koviljači izazvalo je veliki broj pogoršanja kod srčanih i drugih bolesnika.

4.4.2.3. **Kolebanje vazdušnog pritiska**

Na Sl. II. 30. grafički je predstavljeno prosečno i apsolutno kolebanje vazdušnog pritiska u Loznici za period 1955—1972. godine. Amplituda kolebanja ima izražen godišnji tok. Zimi je znatno veće kolebanje nego leti, kada su vrednosti i srednjeg i apsolutnog kolebanja neznatne. Kriva srednjeg kolebanja od aprila do septembra ima ravnomeran tok. Izrazit pad postoji od februara do marta. Apsolutno najveće kolebanje iznosi 47,3 mm Hg, a zabeleženo je u decembru 1962. godine i već

je napred pomenuto. Apsolutno kolebanje postiže znatne vrednosti i u februaru kada je dostiglo 46,5 mm Hg. Za februar je vezana i najveća srednja vrednost (19,4). Minimalne vrednosti srednjeg i apsolutnog kolebanja javljaju se u letnjim mesecima julu i avgustu (Tablica 9).

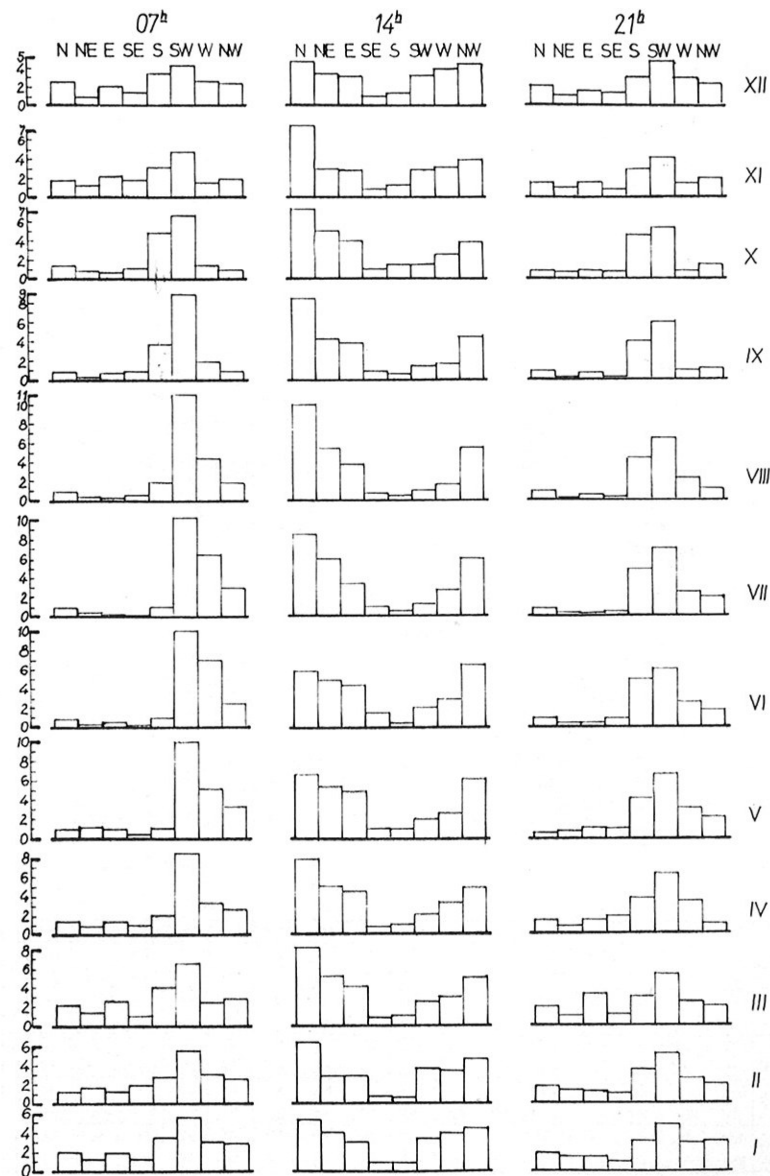


Sl. II. 30. Srednje i apsolutno kolebanje vazdušnog pritiska (mm Hg) (1955—1972)

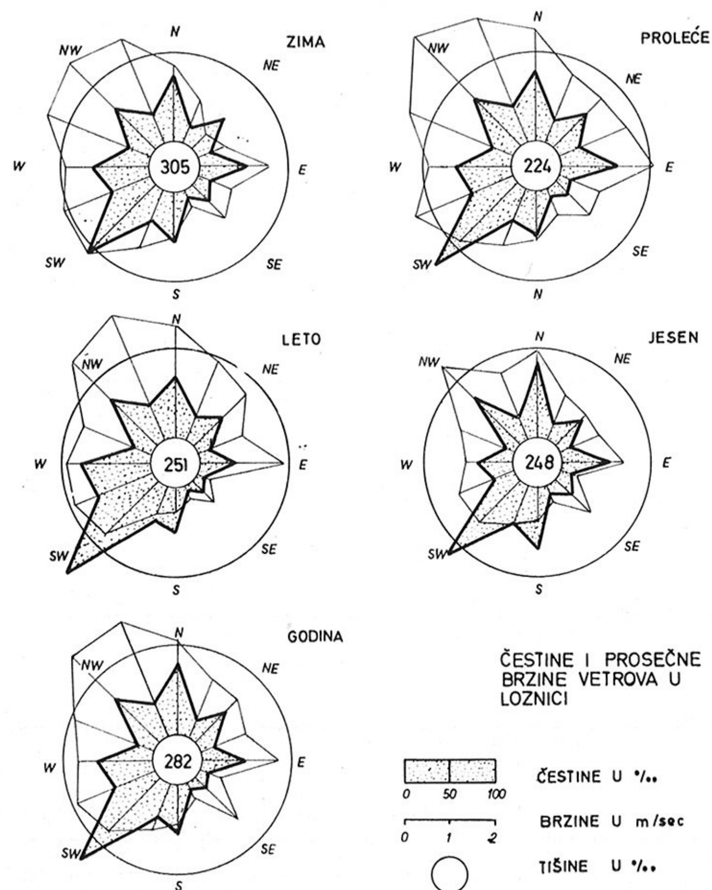
4.4.2.4. Srednja mesečna, sezonska i godišnja učestanost vetra i tišina

Preovlađujuće strujanje u svim mesecima javlja se iz jugozapadnog pravca. Uslovljeno je pre svega poljem vazdušnog pritiska, a kanalisano pravcem doline Drine (Sl. II. 31. i prilozi II. 1, II. 2, II. 3. i II. 4, u odeljku 4.3.). U prosečnoj mesečnoj raspodeli vetrova posle jugozapadnog pravca najčešća su strujanja sa severa i severozapada. Najmanju, skoro zanemarljivu čestinu javljanja, imaju vetrovi iz jugoistočnog pravca u svim mesecima. Najmanji procenat tišina imaju prolećni meseci sa minimumom u martu, a najveću učestanost tišina jesenji sa maksimumom u oktobru, što je posledica već izloženih uslova atmosferske cirkulacije.

Sezonska i godišnja raspodela vetrova i tišina prikazana je na Sl. II. 32. za Loznicu i Sl. II. 33. za Banju Koviljaču. U svim godišnjim dobima i u godišnjem toku preovlađujuće strujanje je iz jugozapadnog pravca kako u Loznici tako i u Banji Kovi-

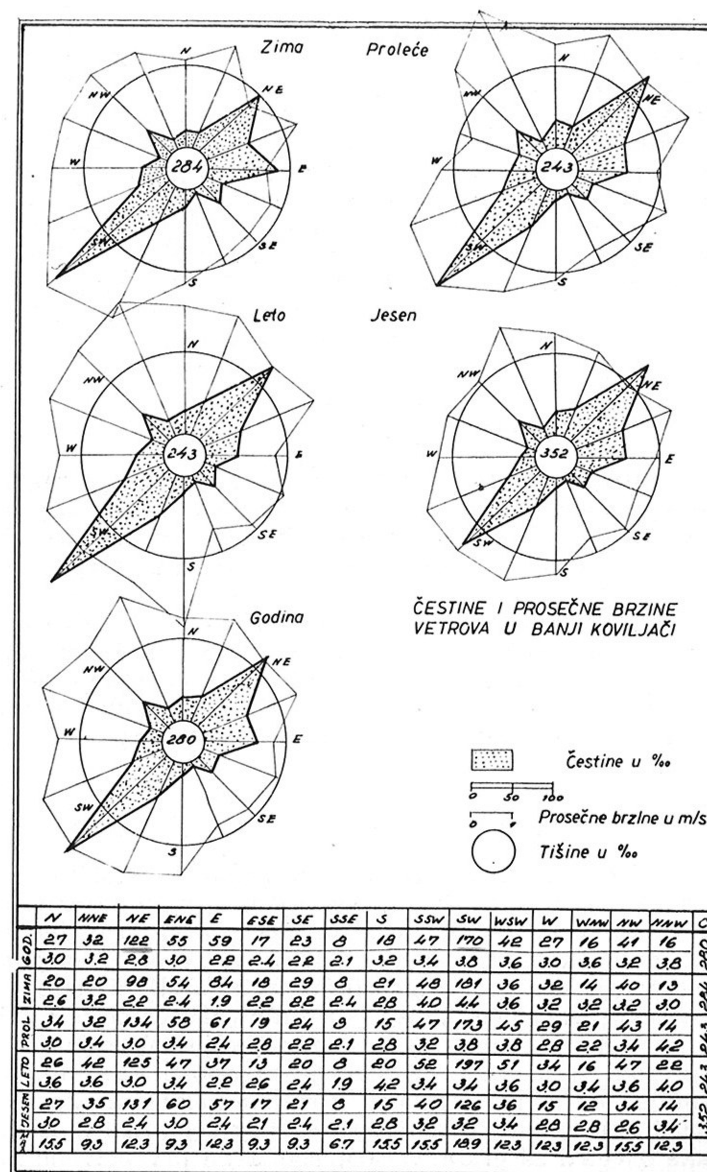


Sl. II. 31. Srednje terminske čestine vetra po mesecima u Loznici (1952—1972)



		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WN	NW	NWW	C
GOD.		76	26	47	19	50	12	22	11	57	38	122	49	61	24	67	39	282
		2.6	1.9	1.8	1.6	2,2	1.0	1.8	0,9	1,5	1,6	2.2	2,4	2,2	2,4	3,2	3,2	
ZIMA		72	23	45	16	49	14	27	12	55	36	102	47	65	30	68	36	305
		2,2	1,5	1,0	1,2	2,1	1,3	1,5	0,9	1,5	1,9	2,6	2,6	2,4	3,0	3,2	3,0	
PROL.		78	28	51	27	63	15	23	12	50	39	127	53	64	27	72	45	224
		3,0	2,2	2,1	2,2	2,6	1,5	1,6	1,2	1,6	1,9	2,4	2,8	2,4	3,0	3,8	3,6	
LETO		69	29	46	16	39	9	17	7	51	36	144	67	77	24	73	46	251
		3,0	2,4	2,2	1,6	2,4	0,8	1,2	0,7	1,2	1,2	2,1	2,4	2,4	2,2	3,2	3,6	
JESEN		83	24	45	16	50	11	24	10	70	40	113	28	39	16	54	30	348
		2,4	1,6	1,5	1,5	1,9	0,9	1,6	0,8	1,3	1,5	1,9	19	1,6	1,8	3,0	2,2	

Sl. II.32. Čestine i prosečne brzine vetrova u Loznici



	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
GOD.	27	32	122	55	59	17	23	8	18	47	170	42	27	16	41	16	280
	3.0	3.2	2.8	3.0	2.2	2.4	2.2	2.1	3.2	3.4	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.8	
ZIMA	20	20	98	54	84	18	29	8	21	48	181	36	32	14	40	13	284
	2.6	3.2	2.2	2.4	1.9	2.2	2.2	2.4	2.8	4.0	4.4	3.6	3.2	3.2	3.2	3.0	
PROL.	34	32	134	58	61	19	24	9	15	47	173	45	29	21	43	14	243
	3.0	3.4	3.0	3.4	2.4	2.8	2.2	2.1	2.8	3.2	3.8	3.8	2.8	2.2	3.4	4.2	
LETO	26	42	125	47	37	13	20	8	20	52	197	51	34	16	47	22	243
	3.6	3.6	3.0	3.4	2.2	2.6	2.4	1.9	4.2	3.4	3.4	3.6	3.0	3.4	3.6	4.0	
JESEN	27	35	131	60	57	17	21	8	15	40	126	36	15	12	34	14	352
	3.0	2.8	2.4	3.0	2.4	21	2.4	2.1	2.8	3.2	3.2	3.4	2.8	2.8	2.6	3.4	
	15.5	9.3	12.3	9.3	12.3	9.3	9.3	6.7	15.5	15.5	18.9	12.3	12.3	12.3	15.5	12.3	

Sl. II.33. Čestine i prosečne brzine vetrova u Banji Koviljači

ljači. Vetrovi iz gotovo suprotnog severnog pravca su na drugom mestu. U ruži vetrova Loznice i Banje Koviljače pojavljuju se razlike u tome što je u Banji Koviljači posle preovlađujućeg jugozapadnog vetra najviše zastupljen vetar iz potpuno suprotnog smera, sa severoistoka, što se može objasniti kanalisanjem strujanja pod uticajem lokalnog topografskog položaja klimatološke stanice u centru Banje Koviljače. Godišnji tok vetra veoma je dobro izražen. Minimum učestanosti javlja se, kao što je pomenuto, u jesen a maksimum u proleće. U hladnijem delu godine tišina je znatno više nego u letnjoj polovini. Na Sl. II. 32. i .II. 33. date su pored grafičkog prikaza prosečnih brzina i čestina i njihove vrednosti u tabelama za oba mesta.

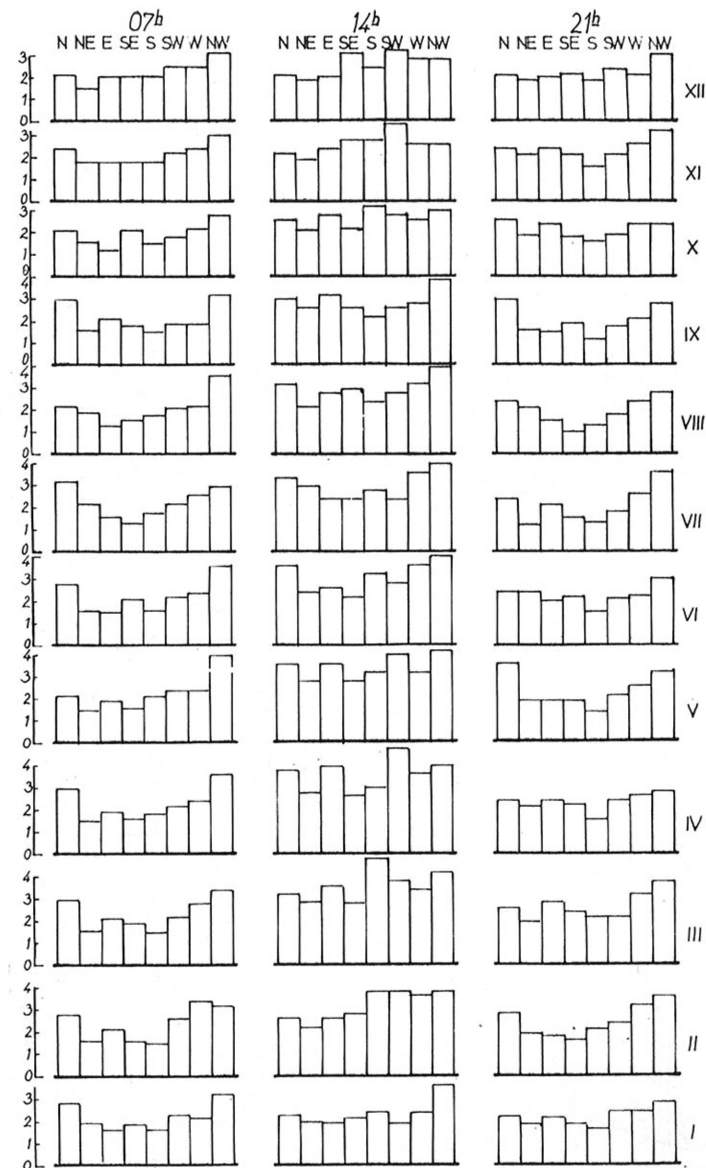
4.4.2.5. **Godišnji tok brzine vetra**

U godišnjem toku brzine vetrova nema oscilacija kakve su utvrđene kod godišnje raspodele čestina. Odstupanja od prosečne vrednosti, koja iznosi 2,5 m/sec, neznatna su bilo u pozitivnom ili negativnom smislu. Veće brzine od godišnjeg proseka ima juni — 3,0 m/sec, a manje januar, oktobar i novembar — 2,2 m/sec. Po pravcima najmanje brzine idu uz vetrove sa severoistoka i juga (1,8 m/sec), a najveće vetrovi iz severozapadnog kvadranta (3,2 m/sec). Na slici II.34 date su srednje terminske brzine po mesecima za Loznicu. Na prvi pogled može se uočiti da su one daleko najveće u podnevnom terminu.

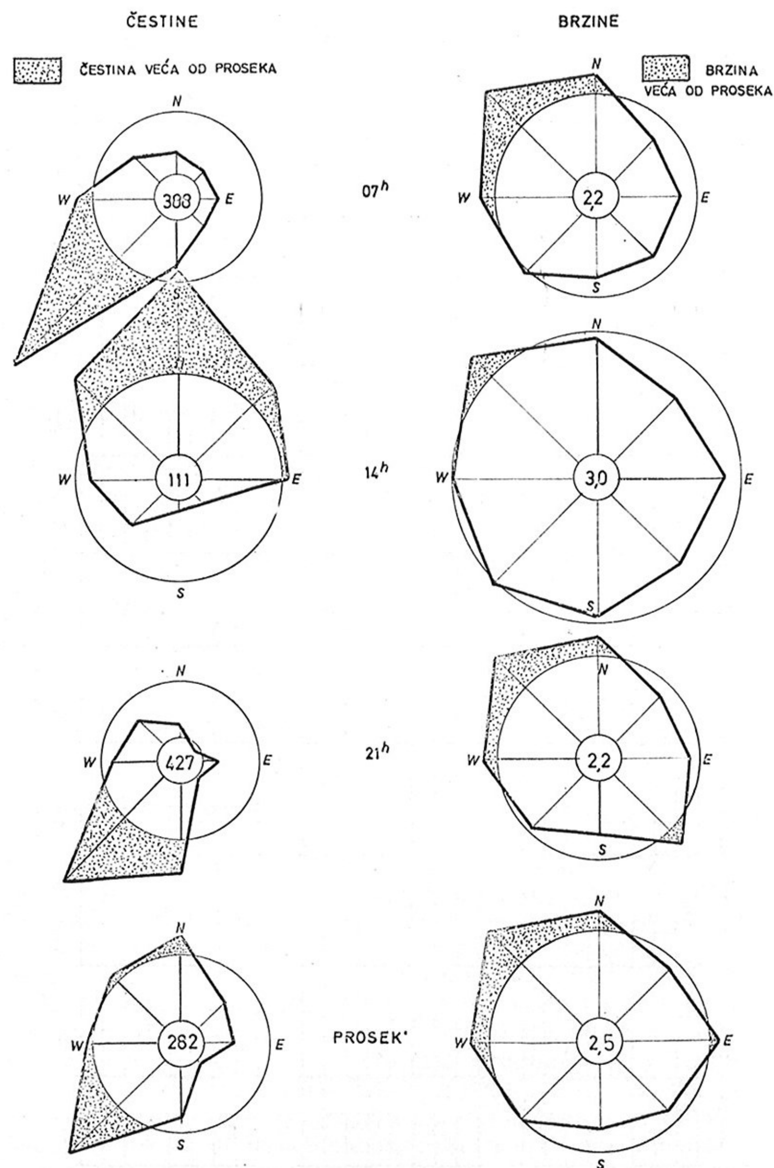
4.4.2.6. **Dnevni tok vetra**

Dnevni tok pravaca i brzina vetra pokazuju izrazitu smenu pravaca. Dok je u jutarnjem i večernjem terminu izrazito najveća učestanost vetrova iz jugozapadnog pravca, u podnevnom terminu najveću čestinu imaju vetrovi sa severa. Tihog vremena najmanje je u podnevnom terminu, a najviše u večernjem.

Grafički prikaz učestanosti pojedinih pravaca po terminima kao i njihov dnevni prosek (Sl. II.35) najbolje pokazuje sa kolikim oprezom treba koristiti srednje vrednosti kao klimatske pokazatelje i odrednice klimatskog režima nekoga mesta. Srednji pravci obično nisu preovlađujući zbog čega kod korišćenja podataka o vetru za praktične potrebe treba prvenstveno koristiti podatke iz terminskih osmatranja. Najveće brzine kao i učestanost imaju vetrovi u podnevnom terminu, što se vidi pored prikaza na Sl. II.35. i u Tablici 12. na kraju rada.



Sl. II. 34. Srednje terminske brzine vetra (m/sek) po mesecima u Loznici (1952—1972)



Sl. II. 35. Srednje terminske čestine (‰) i brzine (m/sek) u Loznici (1952—1972)

4.4.2.7. **Maksimalne brzine vetra**

Maksimalne brzine vetra po pravcima za period 1952—1972. godine date su u Tablici 14 (na kraju rada). Najveće brzine izmerene su pri vetrovima sa severa, severozapada i zapada i iznose 24,4 m/sec, odnosno 87,8 km/čas. Vetrovi iz preovlađujućeg jugozapadnog pravca nikada nisu imali veću brzinu od 20,7 m/sec. Sem podataka u navedenoj Tablici 14. za period 1961—1972. god. date su i najveće brzine po terminima i mesecima u Tablici 13. Kako podaci o maksimalnoj brzini vetra imaju izuzetno veliku važnost pri rešavanju mnogih privrednih zadataka, treba imati u vidu da se u svim tabelarnim prikazima u ovom radu nalaze samo podaci zabeleženi u jednom od klimatoloških termina osmatranja, pa ih zbog toga ne treba smatrati za apsolutno tačne. Kao dopunu, gde god za to postoje mogućnosti, treba koristiti anemografske podatke ili podatke iz sinoptičkih termina osmatranja. Svakako treba napomenuti i potrebu određivanja takozvanog prosečnog vetra u sloju do 500 metara koji je naročito važan za određivanje difuzije zagađivača.

4.4.2.8. **Broj dana sa jakim i olujnim vetrom**

Prosečni broj dana sa jakim i olujnim vetrom veoma je važan klimatski parametar naročito za poljoprivredu i građevinarstvo. Prema podacima o jakom vetru za Banju Koviljaču, koji se mogu bez mnogo rezervi koristiti i za Loznicu, najveću čestinu ima mesec juni sa 3,9 dana, a najmanju oktobar sa 0,8 dana, što se poklapa sa prethodnim konstatacijama u odeljku 4.4.2.4. Jaki vetrovi u Loznici najčešće duvaju sa severozapada (Tablica 15), a najređe sa jugoistoka. Olujnih vetrova u Loznici je veoma malo. Javljaju se u proseku dva puta godišnje. Najveća verovatnoća njihove pojave je u februaru i julu, a najmanja u maju i novembru. U obrađivanom periodu 1952—1972. god. nisu se pojavili nijednom u maju i novembru.

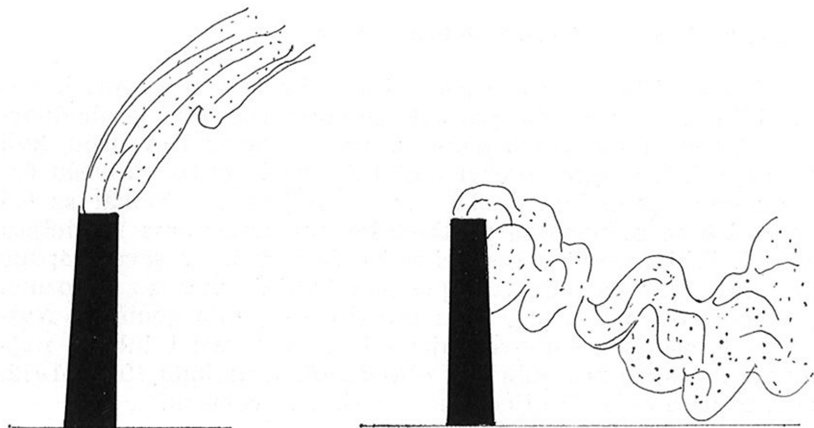
4.4.2.9. **Vetar i problemi zagađenosti vazduha**

Strujanje vazduha i atmosferska stabilnost su dva odlučujuća procesa za difuziju zagađivača. U ovom delu biće reči samo o vetrovima koji, kao što je poznato, imaju izuzetno važnu ulogu u prirodnom čišćenju vazduha od zagađivača, naročito sumpordioksida (SO_2), najčešćeg i najopasnijeg polutanta u Loznici i

okolini. Značaj vetra za prirodnu disperziju najbolje se vidi pri vremenskim situacijama sa maglom koje, po pravilu, karakteriše mirno vreme. Pri takvim situacijama, sa tihim vremenom, dolazi po pravilu do nagomilavanja zagađivača u prizemnom sloju.

Vremenski period od oktobra do januara poznat je u Loznici i Banji Koviljači po najvećoj učestanosti dana sa maglom i povećanim procentom tišina, što stvara vrlo neprijatne uslove za život. Teško se diše. U vazduhu gustom »kao mleko« oseća se neprijatan miris SO_2 i drugih polutanata. Fizičko-geografski uslovi, a pre svega planina Gučevo i dolina Drine, ublažavaju ovu nepovoljnost jer potpomažu stvaranje lokalnih strujanja u toku dana, koja donekle raščiste prizemni vazduh smanjujući koncentraciju zagađivača.

Na Sl. II.36. i II.37. predstavljeno je ponašanje dimnog stuba pri raznim profilima vetra i uslovima stabilnosti prema Bahu (15) i Stringeru (223), odnosno kretanje dimnog stuba kada mu je brzina na izlasku iz dimnjaka veća od brzine vetra (Sl. II.36) i kada je znatno manja (Sl. II.37).



Dizanje dimnog stuba pri brzini vetra manjoj (sl. II. 36.) i većoj (sl. II. 37.) od izlazne brzine dimnog stuba

Poznavanje režima vazdušnih strujanja osnovni je preduslov za nalaženje najpogodnije lokacije za naselja i industriju koja stvara i emituje zagađivače u okolnu atmosferu. Da je investitor »Viskoze« koristio najprostiju ružu vetrova za Loznicu

ili Banju Koviljaču, ne bi se desilo da dozvoli lociranje fabrike na izuzetno neprihvatljivom prostoru između grada i banje, a na pravcu preovlađujućih vetrova sa SW, N i NW.

4.4.3. Temperatura vazduha

Kao indikator toplotnih uslova temperatura integriše efekte advekcije, zračenja i termodinamičke efekte. Temperaturno polje karakteriše se različitim pokazateljima. Osnovnu predstavu daju dnevni i godišnji tokovi srednjih i ekstremnih temperatura, verovatnoća i učestanost pojedinih gradacija, kolebanje temperature, promenljivost, dužina trajanja perioda temperature u određenom predelu, podaci o pojavi prvog i poslednjeg dana sa mrazom i dr.

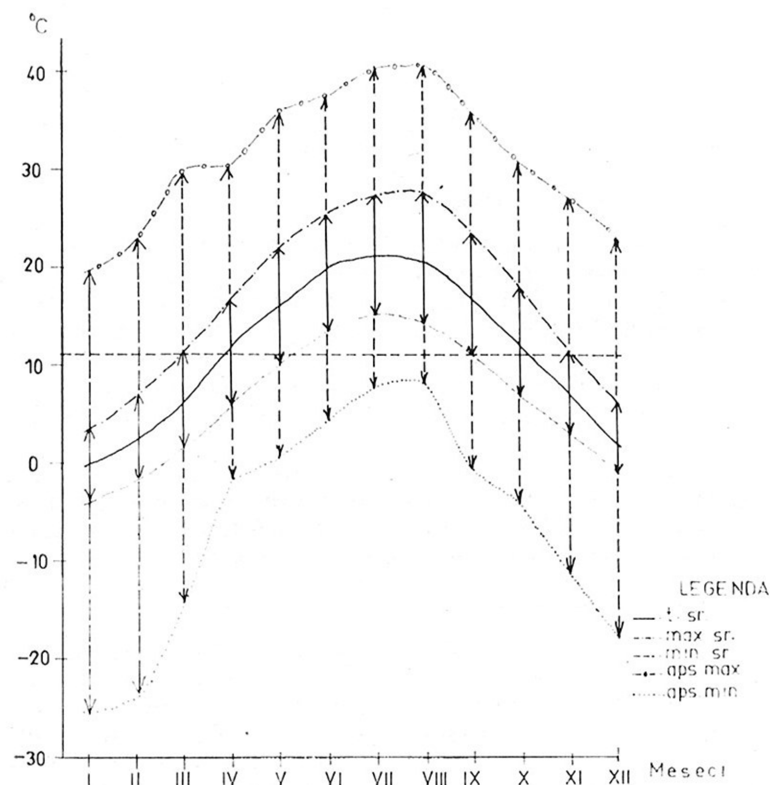
Na osnovu analize podataka izvode se zaključci o stepenu kontinentalnosti, proračunavaju temperaturne sume i određuje, pored ostalog, stabilnost atmosfere, a ti zaključci mogu korisno poslužiti u raznim oblastima privrede i života.

4.4.3.1. Godšinji tok temperature

Srednje mesečne i godišnje temperature za višegodišnji niz osmatranja najčešće se uzimaju za bitnu karakteristiku termičkog režima. U godišnjem toku prosečne temperature u Loznici menjaju se od —0,7° C u januaru do 20,8° C u julu. Predstavljeni godišnji tok temperature (Sl. II.38) posledica je bilansa zračenja, razmene vazdušnih masa i lokalnih topografskih uslova. Osim najhladnijeg meseca januara i najtoplijeg jula, što je redovna odlika svih mesta sa kontinentalnom i umereno kontinentalnom klimom, godišnji tok temperature se odlikuje i bržim porastom temperature od zime ka letu od njenog snižavanja od leta ka zimi. Ovakav termički režim objašnjava se s jedne strane intenziviranjem zagrevanja u proleće i uvećanim zonalnim prenosom toplijih vazdušnih masa iz južnih širina u jesen, što često u oktobru i novembru izaziva znatna otopljenja nazvana »bablje leto«.

Srednje mesečne temperature znatno se kolebaju od godine do godine. Najveće su promene po pravilu u februaru (17,3° C), a najmanje u junu i julu (3,2° C). Negativne temperature traju u proseku 17 dana u godini i vezane su uglavnom za drugu i treću dekadu januara. Temperature iznad 20° C traju u proseku 53 dana. Pojavljuju se krajem juna i traju do sredine avgusta. Druga dekada jula je najtoplija.

Period grejanja (temperatura niža od 10° C) traje u proseku 202 dana; počinje 25. oktobra a završava se 6. aprila. Dužina ovog perioda znatno varira od godine do godine.



Sl. II.38. Temperatura vazduha

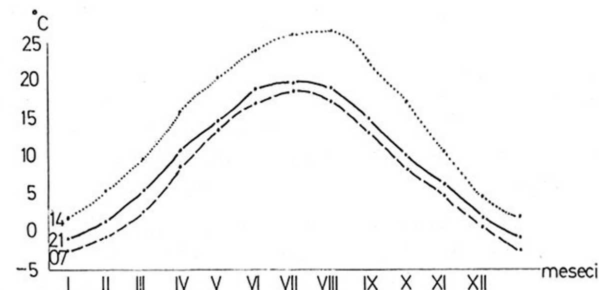
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
T. sr.	—0.7	1.8	5.9	11.7	15.8	19.6	20.8	20.2	16.3	11.4	6.9	2.0	11.0
Max. sr.	3.2	6.5	11.2	17.6	21.7	25.6	27.2	27.4	23.3	18.3	11.7	5.7	16.6
Min. sr.	—4.2	—2.2	1.2	6.0	10.1	13.8	14.9	14.9	10.8	6.5	3.1	—1.1	6.2
Max. aps.	19.3	22.5	29.8	30.0	36.0	37.1	40.0	40.1	35.1	30.2	27.0	23.2	40.1
Min. aps.	—25.4	—24.0	—14.4	—2.4	0.4	4.1	7.7	7.8	—1.2	—4.2	—11.1	17.6	—25.4

Sliku termičkog režima dopunjuju i podaci o učestanosti i verovatnoći različitih gradacija srednjih mesečnih i godišnjih temperatura. Verovatnoća pojave negativnih temperatura nižih od —5,0° C vezana je samo za januar i februar. Temperature od 0,1°—5,0° C imaju najveću učestanost i verovatnoću u najhladnijem zimskom mesecu januaru. Najveću učestanost i verovatnoću u centralnom letnjem mesecu, julu, imaju temperature između 20 i 25° C. Verovatnoća njihove pojave iznosi 81%. Jesen

je toplija od proleća što se objašnjava, pre svega, cirkulacionim faktorima. Podaci o verovatnoći i učestanosti drugih gradacija temperature nalaze se u Tablici 18 (na kraju rada).

4.4.3.2. Godišnji tok terminskih vrednosti temperature

Grafički prikazi godišnjeg toka temperature za pojedine termine dobijene osrednjavanjem podataka iz višegodišnjeg niza dopunjuju klimatsku sliku toplotnog režima (Sl. II.39).



Sl. II. 39. Godišnji tok terminskih vrednosti temperature vazduha

Vrednosti izmerene u jutarnjem i podnevnom terminu (7 i 14 časova) obično su bliske minimalnim i maksimalnim, dok u večernjem terminu (21 čas) izmerena vrednost temperature obično je bliska srednjoj dnevnoj temperaturi. Pomoću terminskih vrednosti može se stvoriti potpunija predstava o kolebanju temperature u toku dana. Nedostatak osrednjavanja vrednosti temperature kao i kod vrednosti drugih klimatskih elemenata ogleda se pre svega u skoro potpunom neutralisanju neperiodičnih promena koje su ponekad veoma izražene. Prosečne višegodišnje vrednosti srednjih mesečnih temperatura po terminima date su u Tablici 19.

4.4.3.3. Srednje mesečne, maksimalne i minimalne temperature

Krive srednjih mesečnih vrednosti minimalnih i maksimalnih temperatura, kao što pokazuje Sl. II.38, imaju skoro paralelan tok sa krivom srednjih mesečnih temperatura. Srednje mesečne minimalne temperature odgovaraju brojčano vrednostima noćnih temperatura, a srednje maksimalne vrednostima dnevnih

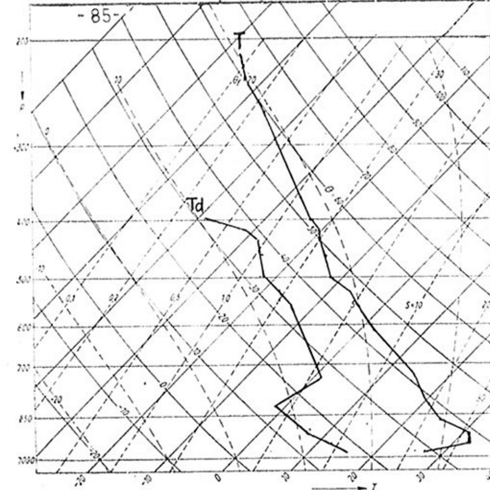
temperatura. Pomoću njih lako se nalazi i srednja dnevna i mesečna temperatura kao poluzbir srednjeg maksimuma i srednjeg minimuma (156). Na ovaj način proračunate su srednje dnevne temperature za mnoge stanice u SAD u kojima se merenje i osmatranja vrše samo u jednom terminu. Grafički prikaz i tabelarni prilozi 20. i 21. srednjih ekstremnih temperatura ukazuju na granice u kojima se u najčešćem broju slučajeva kreću srednje dnevne i srednje noćne temperature.

Učestanost i verovatnoća prosečnih maksimuma i minimuma temperature određenih gradacija, izuzetno je važan klimatski parametar za razne praktične potrebe. Srednje maksimalne temperature, uzete kao dnevne, pokazuju kakve se termičke prilike mogu očekivati u pojedinim godišnjim dobima (Tablica 24). Tako npr. učestanost temperatura od 30—35° C nije najveća u najtoplijem mesecu godine, julu, kada se javlja u proseku samo jednom u mesecu, nego je maksimum u avgustu sa prosečno četiri javljanja.

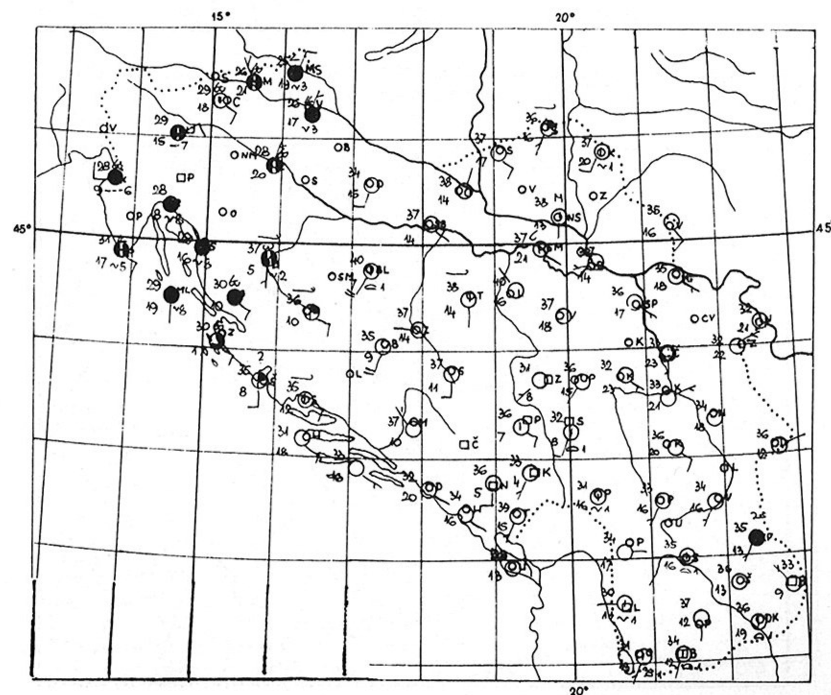
Podaci o čestinama srednjih minimalnih temperatura neophodni su za predviđanja mrazeva i inverzija, što je naročito važno za planiranje građevinskih radova, čuvanje materijala, zaštitu poljoprivrednih kultura i dr. Iz Tablice 25. vidi se da su noćne temperature niže od —10° C veoma retka pojava i javljaju se samo u februaru sa verovatnoćom pojave od 10%. Inače od aprila do oktobra (6 meseci) učestanost i verovatnoća srednjih minimalnih temperatura nižih od 0°C ravna je 0.

4.4.3.4. Apsolutni ekstremi temperature

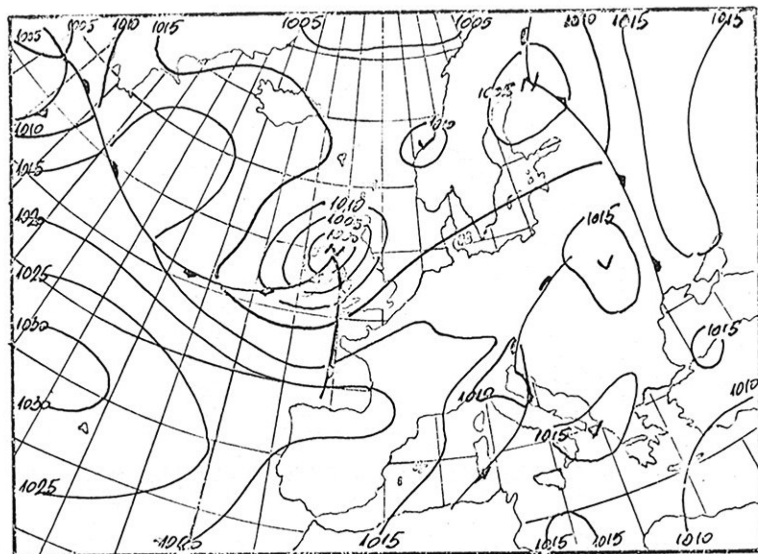
Veličinu mogućih temperaturnih varijacija tačno pokazuju vrednosti apsolutnih maksimuma i minimuma (Sl. II.38. i Tablica 22. i 23). Apsolutni maksimum temperature iznosi 40,1°C, a zabeležen je u Loznici 14. VIII 1957. godine Kako je prikazano na Sl. II.40, II.41, II.42. i II.43, toga dana cela troposfera, a posebno njeni prizemni slojevi, bili su izrazito stabilni. Prema radio-sondažnim podacima u 01 čas iznad Beograda prizemna inverzija dostizala je 500 metara nad morem, a iznad nje se nalazio tanji izrazito stabilan sloj do visine oko 200 metara. Cela troposfera bila je izrazito suva (bez apsorbcije dugotalasnog zračenja). Porast temperature od dna do vrha inverzije iznosio je 4° C. Ovakvu strukturu troposfere uslovljavalo je i polje visokog pritiska pri zemlji i na 500 mb površini.



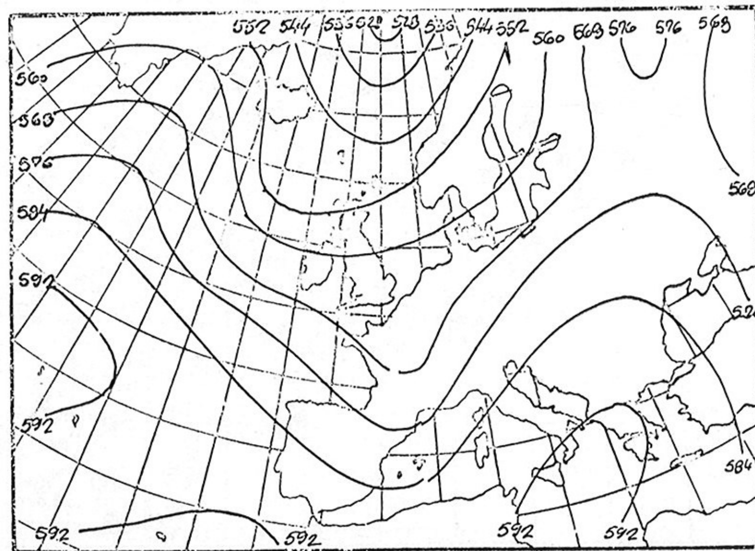
Sl. II. 40. Vertikalna raspodela T i Td u 01 h 14. 8. 1957.



Sl. II. 41. Vreme u Jugoslaviji 14. 8. 1957. u 13 h

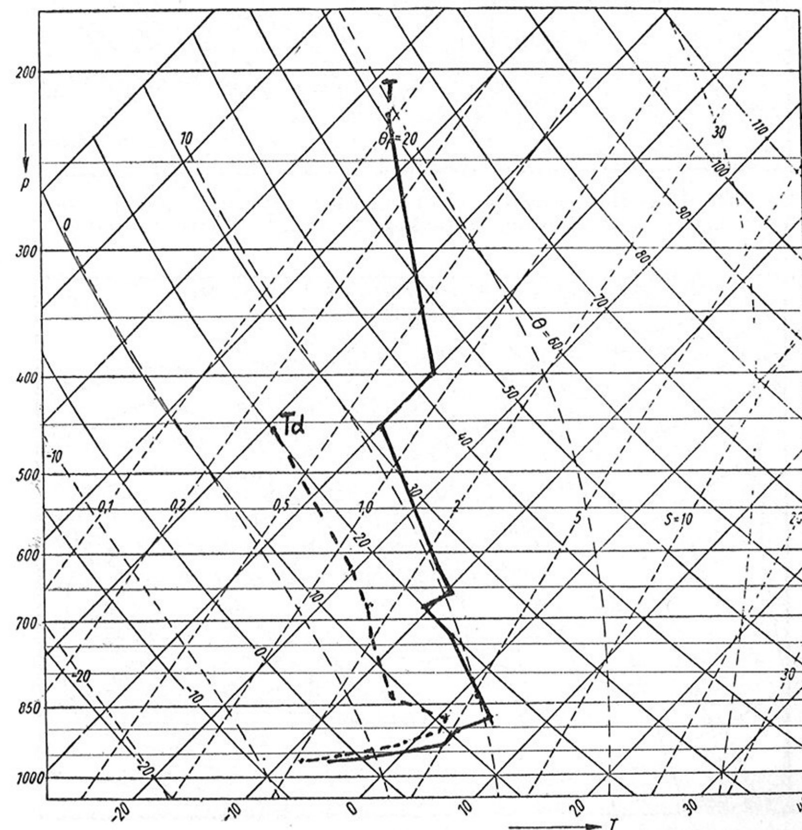


Sl. II. 42. Prizemna situacija u 01 čas. 14. 8. 1957. god. kad je zabeležen apsolutni max. u Loznici.

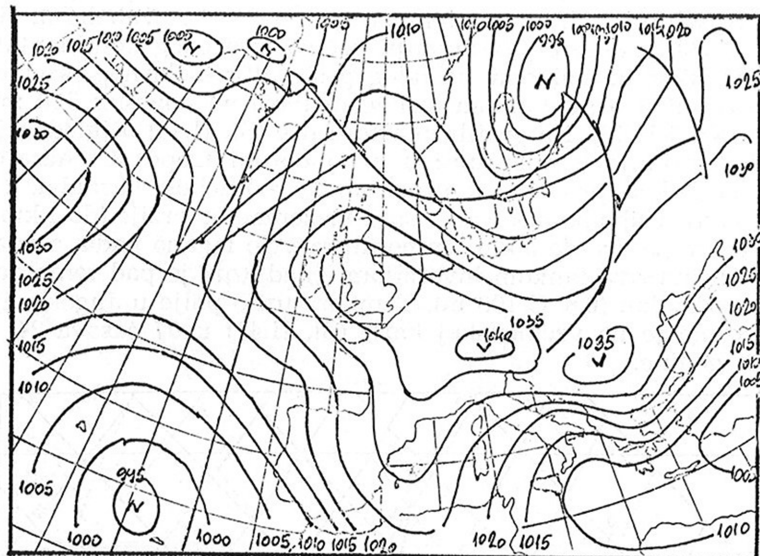


Sl. II. 43. Istovremena visinska situacija AT 500 mb (14. 8. 1957. u 01 čas)

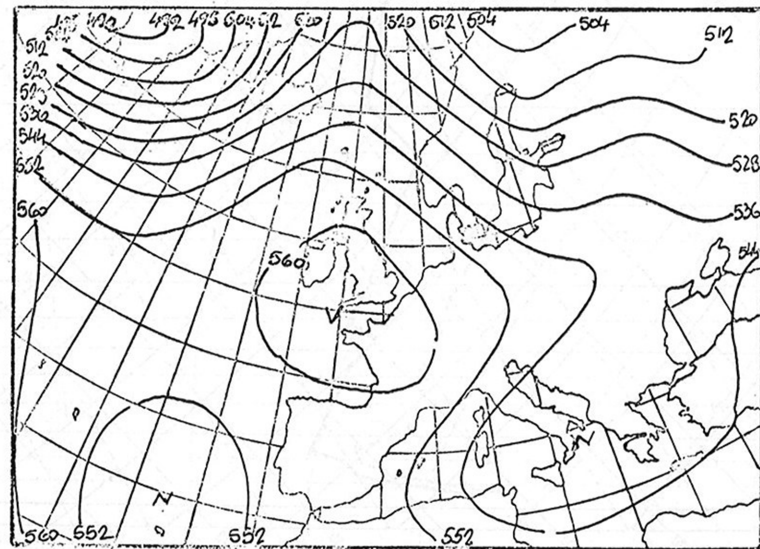
Apsolutni minimum temperature —25,4° C zabeležen je 24. I 1963. godine pri postojanju veoma izraženog kontinentalnog zimskog anticiklona, nastalog posle ultra-polarnog prodora sa severoistoka sa dolinom niskog pritiska na površini 500 mb (Sl. II.45. i II.46). Na profilu temperature (Sl. II.44) očigledno je veliko sniženje temperature u celoj donjoj troposferi nastalo kao posledica prodora kontinentalnog arktičkog vazduha, uz postojanje slabo izražene ali visoke prizemne inverzije (do 1 km). Iznad nje pa sve do 3 km temperatura vrlo lagano pada, a ovaj sloj se završava tankom inverzijom iznad koje je pad temperature normalan (0,6° C/100 m). Temperaturno polje u Jugoslaviji prikazano je na vremenskoj karti (Sl. II.47) u 07 časova 24. I 1963. godine.



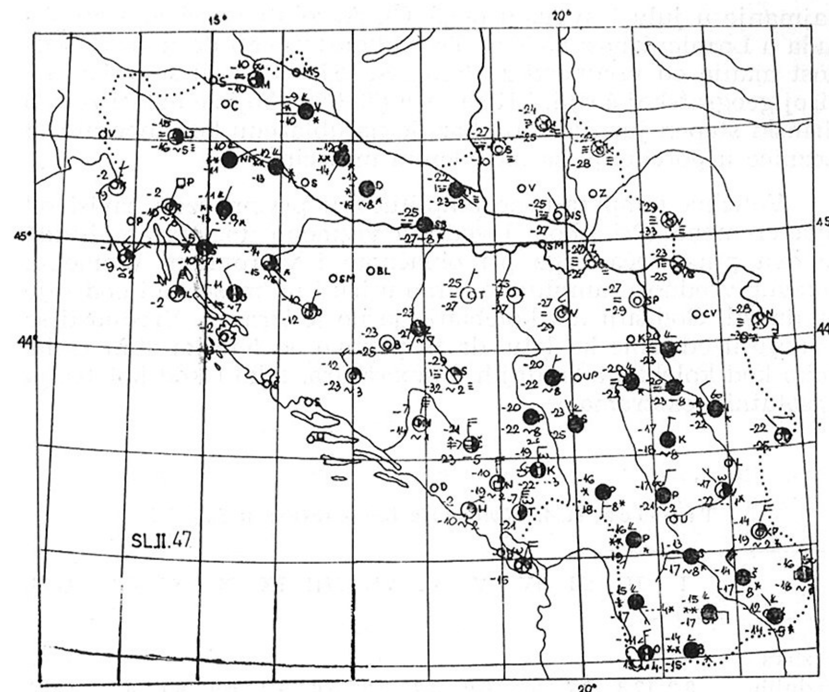
Sl. II.44. Vertikalna raspodela T i Td u 01 h 24. I. 1963.



Sl. II.45. Prizemna situacija od 01 čas 24. I. 1963. god. kad je zabeležen aps. min. t u Loznici (anticiklon posle ultrapolarnog prodora).



Sl. II.46. Istovremena visinska situacija AT 500 mb sa izraženom dolinom iznad našeg područja (01 čas 24. I. 1963. god.)



Sl. II. 47. Vreme u Jugoslaviji u 07 časova 24. I. 1963.

4.4.3.5. **Kolebanje temperature**

Rasponi u kojima se menja temperatura u toku dana, meseca i godine najčešće se utvrđuju iz podataka o srednjim ekstremnim temperaturama. Srednje vrednosti temperature i njihova odstupanja od normalne — višegodišnje prosečne vrednosti ne pokazuju, kao što se vidi iz Sl. II.38, raspone u kojima se može menjati temperatura u toku godine. Amplituda srednjih mesečnih temperatura najveća je u februaru (17,3° C), a najmanja u junu i julu (3,2° C). Apsolutno najveća vrednost kolebanja srednjih mesečnih temperatura za ceo period osmatranja u Loznici iznosi 31,7° C.

Srednja mesečna amplituda temperature (razlika srednjih mesečnih ekstrema) najbolje reprezentuje učestanost amplituda. U tom rasponu kreću se kolebanja u preko 50% slučajeva. Apsolutno kolebanje temperature najveće je u februaru (46,5° C), a

najmanje u julu i avgustu (32,3° C). Apsolutna godišnja amplituda u Loznici iznosi 65,5° C. Treba konstatovati da je ova vrednost manja od vrednosti za Beograd (67,3° C) koji se nalazi na višoj geografskoj širini, i Kruševca (73,0° C) koji se nalazi za ceo širinski stepen južnije, što ukazuje na ublaženu kontinentalnost Loznice u poređenju sa navedenim mesecima.

Veličina temperaturne amplitude u prvom redu zavisi od tipa vremena. Pri tihom i vedrom vremenu dnevna amplituda je dva puta veća nego pri oblačnom i vetrovitom vremenu. Dnevne vrednosti amplitude bitno utiču i na mesečne i godišnje vrednosti. Godišnji tok kolebanja jasno je izražen. Vrednosti se smanjuju od zime ka letu, da bi ponovo od leta ka zimi rasle, kako kod kolebanja srednjih temperatura, tako i kod kolebanja apsolutnih ekstrema.

T a b l i c a II. 4. *Kolebanje temperature u Loznici*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Razlika srednjih	8,2	17,3	7,7	6,2	6,0	3,2	3,2	5,0	4,2	6,9	8,7	8,1	31,7
Razlika sred. ex.	7,4	8,7	10,0	11,6	11,6	11,8	12,3	13,2	12,7	11,8	8,6	6,8	44,7
Razlika apsol. ex.	44,7	46,5	44,2	32,4	35,6	33,0	32,3	32,3	36,3	34,4	38,1	40,8	65,5

4.4.3.6. Srednja promenljivost srednjih mesečnih temperatura

Međumesečna promenljivost kao i kolebanja temperature imaju izrazitiji godišnji tok. Srednja promenljivost srednjih-mesečnih temperatura najveća je u februaru (3,0° C), a najmanja u junu i julu (0,8° C).

Najveća međudnevna promenljivost javlja se u zimskim mesecima kada su moguće dnevne promene temperature i do 20° C. U letnjem periodu nagle promene dešavaju se znatno ređe zimi i to uglavnom za vreme prodora.

T a b l i c a II.5. *Srednja promenljivost sr. mes. temperatura*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Srednja	1,9	3,0	1,8	1,2	1,1	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,4	2,0	0,5
Najveća (Pozitivna)	+3,3	+7,2	+3,5	+2,7	+3,2	+1,7	+1,6	+3,2	+1,7	+4,4	+4,9	+3,9	+0,9
Godina	1956.	1966.	1959.	1961.	1969.	1964.	1952.	1952.	1967.	1966.	1963.	1959.	1952.
Najveća (Negativna)	—4,9	—10,1	—4,2	—3,5	—2,7	—1,6	—0,9	—1,8	—3,1	—2,5	—3,8	—4,6	—1,4
Godina	1954.	1956.	1958.	1955.	1957.	1962.	1970.	1968.	1972.	1972.	1956.	1963.	1956.

Za praktične potrebe, naročito sa biomedicinskog gledišta, važno je da srednja promenljivost tokom perioda od početka aprila do kraja oktobra ne prelazi vrednost od 1,2° C što pogoduje organizmu.

Najveća srednja promenljivost srednjih mesečnih temperatura javlja se u februaru kada iznosi — 3,0° C. U februaru je zabeleženo i najveće pozitivno (7,2° C) i najveće negativno (10,1° C) odstupanje od srednje vrednosti.

Pored vrednosti srednjih mesečnih promenljivosti sliku termičkog režima odnosno kolebanja temperature dopunjuju i podaci o promeni prosečnih temperatura od meseca do meseca. Vrednost za januar dobijena je algebarskim oduzimanjem za decembar.

T a b l i c a II. 6. *Promenljivost temperatura od meseca do meseca.*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
—2.7	—2.5	4.1	5.8	4.1	3.8	1.2	—0.6	—3.9	—4.9	—4.5	—4.9

Vrednosti iz tablice pokazuju da je povećanje temperature od januara do jula veća od sniženja temperature od jula do januara i potvrđuju ranije zaključke o termičkom režimu u Loznici.

4.4.3.7. Čestina i verovatnoća mraznih, hladnih, jako hladnih, toplih, jako toplih dana i tropskih noći

Određivanje toplotnog režima zahteva i proučavanje učestanosti dana u kojima se ekstremne temperature kreću ispod ili iznad određene granične vrednosti. U tablicama 26. do 31. (na kraju ovoga rada) date su srednje i najveće čestine mraznih, hladnih, jako hladnih, toplih, jako toplih dana i tropskih noći za period 1952—1972. god. u Loznici. Ovi podaci imaju veliku praktičnu upotrebljivost u raznim privrednim delatnostima: poljoprivredi, građevinarstvu, turizmu i drugim delatnostima. Ukoliko ekstremno nepovoljne vrednosti temperature imaju veliku učestanost, podneblje toga mesta se ne može rangirati kao povoljno i dobro za mnoge aktivnosti.

Verovatnoća pojedinih kategorija proračunata je po opštim pravilima za proračunavanje verovatnoće i izražena u procentima za učestanost pojedinih graničnih vrednosti iznosi:

mrazni dani	—	21,4%
hladni dani	—	5,9%
jako hl. dani	—	2,6%
topli dani	—	24,4%
jako topli dani	—	7,3%
tropske noći	—	0,0%

Na osnovu navedenih vrednosti po verovatnoći pojedinih kategorija dana, može se zaključiti da Loznica ima znatno manji procenat ekstremno nepovoljnih dana u poređenju sa drugim mestima na sličnom geografskom položaju u Jugoslaviji. Posebno treba istaći neznatan broj tzv. tropskih noći, koje se javljaju samo ponekad u letnjim mesecima junu, julu i avgustu. U celom obrađivanom periodu (1952—1972. godina) ukupno je bilo pet javljanja od čega po jedan slučaj u junu i julu a tri u avgustu. Ova činjenica je od naročitog značaja za propagiranje i razvoj turizma.

4.4.3.8. Datumi prolaza srednje dnevne temperature kroz 0,5, 8, 10, 15, 18 i 20° C i dužina trajanja pojedinih perioda

Datumi u kojima srednja temperatura preseca određene granice kao i dužine perioda sa temperaturom u određenom predelu proračunati su na osnovu srednjih mesečnih vrednosti temperature (Tablica 32). Temperature ispod 0° C traju u proseku

17 dana i javljaju se u sredini januara (od 7—24). Datum nastupanja srednje temperature od 5° C uzima se kao početak vegetacionog perioda i u Loznici u proseku počinje 9. marta a završava se 27. novembra (263 dana). Trajanje perioda sa temperaturom iznad 8 ili 10° C uzima se kao početak perioda u kome nije potrebno grejanje prostorija. Ostale granične vrednosti uzimaju se iz drugih praktičnih razloga kao što su: trajanje turističke sezone i sl.

4.4.3.9. Datum prvog mraza u jesen i poslednjeg mraza u proleće i dužina perioda bez mraza

Poznavanje datuma pojave prvih mrazeva u ranu jesen i poslednjih u kasno proleće ima izuzetno veliki značaj za poljoprivredu, gradske komunalne službe, građevinarstvo itd. Mrazevi se javljaju obično pri pozitivnim srednjim dnevnim temperaturama koje se noću spuste ispod 0° C.

Srednji datum prvog jesenjeg mraza (Tablica 33) je 31. X, a najranije se pojavio 28. IX (jedan slučaj za ceo period osmatranja). Srednji datum poslednjeg mraza u proleće je 6. IV, a najkasniji 28. IV.

Mrazevi u maju nisu zabeleženi.

Period bez mraza traje u proseku 208 dana. Najduži period trajao je 246 dana (1944. god.), a najkraći 181 dan (1967. god.).

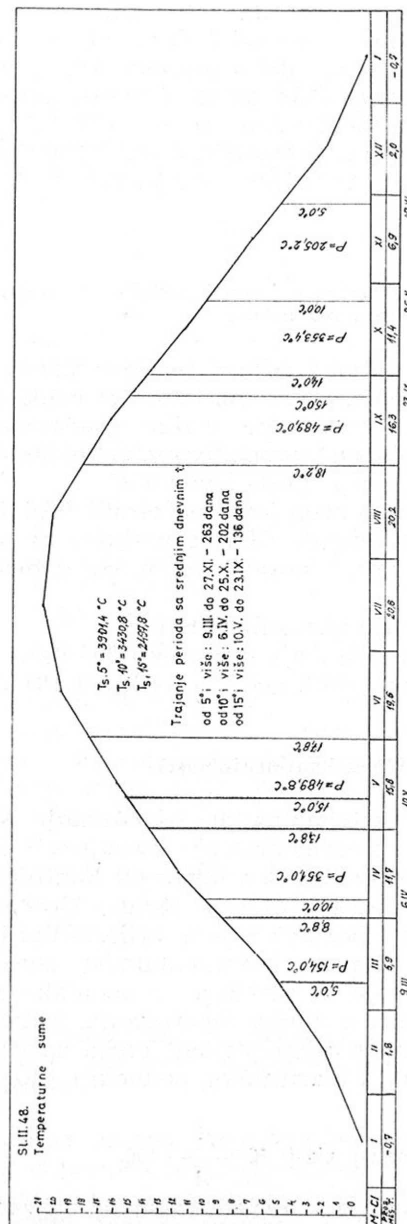
4.4.3.10. Termički stepen kontinentalnosti

Postoji više kriterijuma za određivanje kontinentalnosti. Najjednostavniji je termodromski kvocijent Kernera[9] po kome Loznica sa indeksom 1,4 ima umerenu kontinentalnost.

Pored ovog indeksa postoje obrasci Gorčinskog, Konrada, Polaka, Hromova i Ivanova koji su prihvatljiviji od prethodnog. Sem termičkog stepena kontinentalnosti postoji tzv. higrička kontinentalnost koja se određuje iz podataka o padavinama s jedne i temperature vazduha, isparavanja, pritiska vodene pare, deficita zasićenosti s druge strane. Treba spomenuti da se uticaj kontinentalnog i maritimnog podneblja mogu najbolje izra-

[9] Kernerov obrazac glasi: $K=\frac{d}{A}\cdot 100$,

gde je d — razlika sr. mes. temperatura aprila i oktobra, a
A — sred. godišnja amplituda.



Sl. II. 48. Temperature sume

ziti pomoću indeksa kontinentalnosti; on se dobija kao količnik čestina maritimnih i kontinentalnih vazdušnih masa, koje utiču na formiranje vremena i klime u nekom mestu.

Ovaj indeks za Loznicu nije određen jer takvih podataka još uvek nema, ali prema procenama na osnovu podataka za Beograd iznosi oko 0,40, što znači da su kontinentalne vazdušne mase 2,5 puta ređe od maritimnih.

4.4.3.11. Temperaturne sume

Kao što je u prvom delu rada pomenuto, temperaturne sume se dovode u vezu sa nekom fonološkom pojavom u razvoju biljaka koja nastupa kada aktivne sume temperatura dostignu izvesnu vrednost.

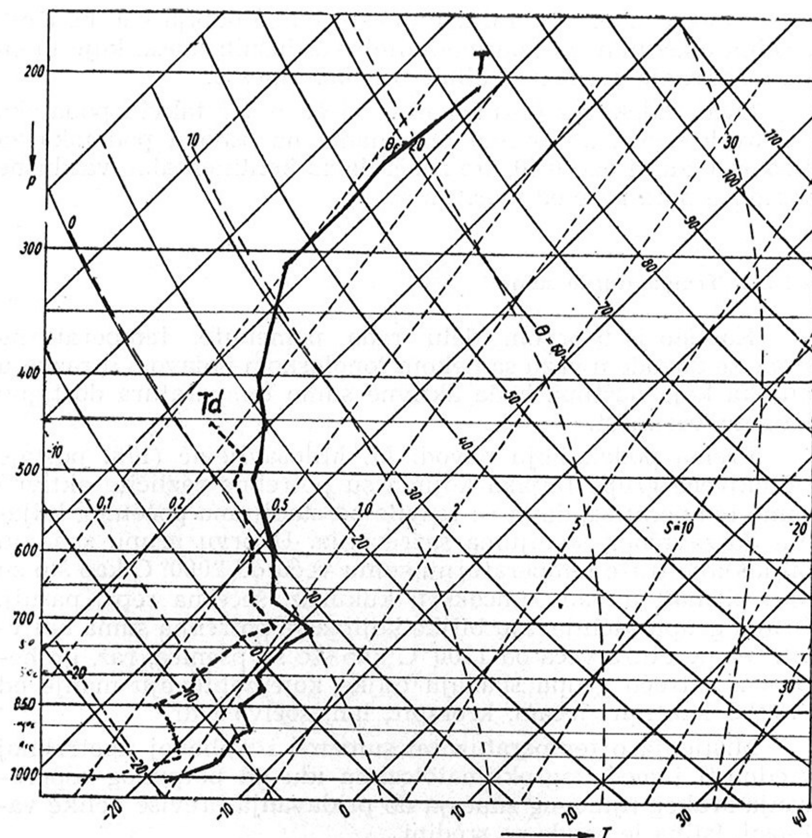
Prema podeli koju navodi M. Milosavljević (178) postoje tri najveće grupe biljaka kojima su potrebne različite aktivne sume temperatura da bi se razvile od stadijuma početnog klijanja do završnog stadijuma sazrevanja. U prvu grupu spadaju biljke koje traže temperaturnu sumu veću od 2000° C kao što su npr. pirinač, duvan, suncokret, kukuruz, šećerna repa, pasulj. Drugu grupu sačinjavaju biljke kojima je potrebna suma aktivnih temperatura veća od 1700° C kao što su pšenica, raž, grahorica, a u treću grupu spadaju biljke koje zahtevaju manje od 1700° C kao npr. ječam, krompir, lan, sočivo i dr.

Mišljenja o temperaturnim sumama i njihovoj upotrebnoj vrednosti i među agroklimatolozima idu od potpunog osporavanja svakog njihovog značaja do pridavanja previše velike važnosti. Istina je negde na sredini.

Suma aktivnih temperatura i dužine trajanja perioda sa različitim predelima srednjih delnih temperatura, predstavljene su na Sl. II.48, a dobijene su analitičko-grafičkim putem.

4.4.3.12. Temperaturne inverzije

Za rešavanje mnogih praktičnih zadataka naročito u vezi sa zagađenošću vazduha, u izučavanju zračenja i izračivanja veoma važnu ulogu, kao klimatski faktor, ima pojava inverzija temperature. Najveći uticaj inverzija ogleda se na širenju i transportu atmosferske zagađenosti. Naročito je značajan uticaj tzv. prizemnih inverzija, bilo da su radijacionog ili advektivnog porekla. Pridignute inverzije kao i one u troposferi manje su zna-

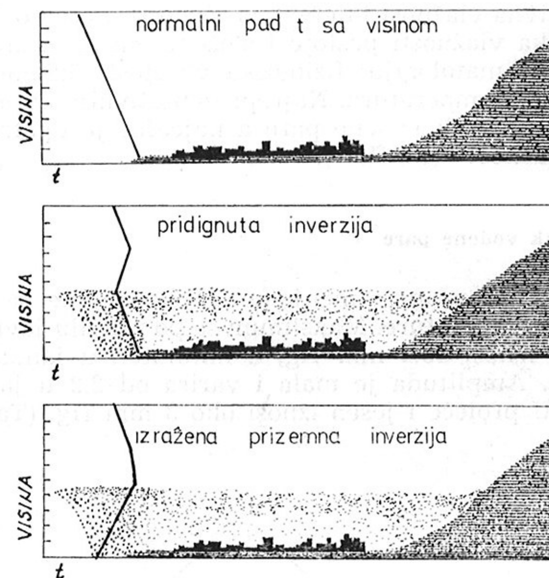


Sl. II. 49. Prizemna inverzija u 01 čas 18. I. 1966. g. u Beogradu

čajne sa aspekta difuzije polutanata, ali su veoma važne za utvrđivanje stabilnosti atmosfere. Kako za Loznicu ne postoje radiosondažni podaci, to su u priloženoj tablici II.6. dati podaci o inverzijama u Beogradu na osnovu obrađenih radio-sondaža sa Aerološke opservatorije u Beogradu za period 1961—1970. godine.

T a b l i c a II. 7. *Broj prizemnih inverzija iznad Beograda*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
01 h	183	170	177	194	199	217	218	246	220	229	203	181	2417
13 h	74	35	12	—	1	1	1	1	2	4	33	69	233



Sl. II. 50.
Sl. II. 51.
Sl. II. 52.

Primer izrazite prizemne inverzije dat je na Sl. II.49, dok su na slikama II.50, II.51. i II.52. dati slučajevi normalne stratifikacije atmosfere, pridignute inverzije i prizemne inverzije. Kao što se na vertikalnom profilu temperature i tačke rose vidi u sulčaju pokazanom na Sl. II.49, radi se o veoma izraženoj prizemnoj inverziji temperature koja počinje na zemlji, a završava se na visini od oko 2500 m. Porast temperature je naročito veliki u sloju od zemlje (—5,8° C) do visine 1060 m (4,7° C). Kao što se vidi, temperatura se povećala za 10,5° C.

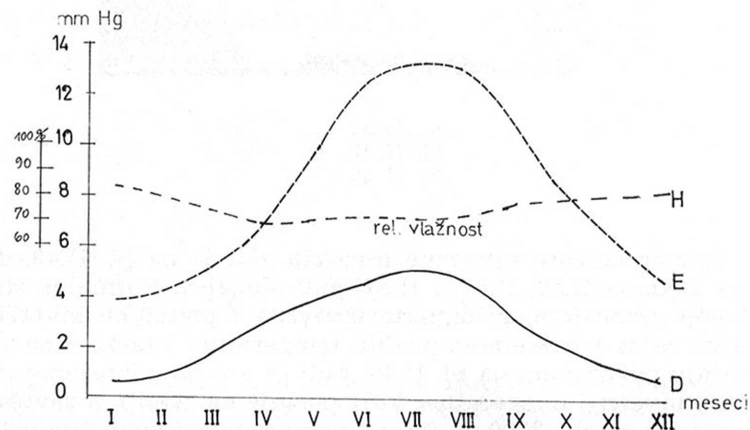
4.4.4. Vlažnost vazduha i isparavanje

Vlažnost vazduha određuju količina vodene pare koju sadrži određeni prostor u određenom trenutku, zatim stepen zasićenosti i deficit zasićenosti. Da bi se izrazio količinski sadržaj vodene pare u vazduhu, upotrebljavaju se različite karakteristike kao što su: pritisak (napon) vodene pare, apsolutna speci-

fična i relativna vlažnost i deficit zasićenosti. Pored ovih prostih karakteristika vlažnosti postoje i složene, naročito značajne za medicinsku klimatologiju: fiziološka vlažnost, fiziološki deficit i ekvivalentna temperatura. Najreprezentativnija karakteristika vlažnosti je pritisak vodene pare a najčešće je upotrebljavana relativna vlažnost[10] (Sl. II.53).

4.4.4.1. **Pritisak vodene pare**

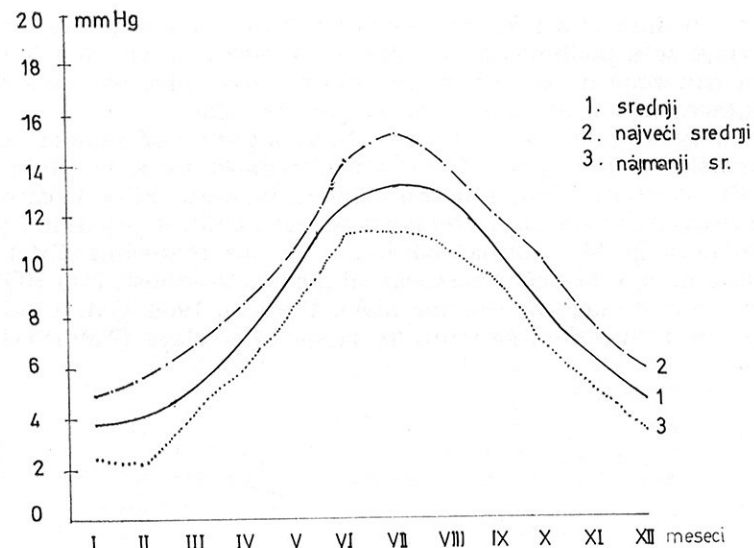
Pritisak vodene pare menja se u toku godine paralelno sa promenama temperature. Maksimum se po pravilu javlja u julu. Za Loznicu iznosi 13,2 mm Hg, a minimum u januaru iznosi 3,8 mm Hg. Amplituda je mala i varira od 2,2 u januaru do 4,2 u julu. U proleće i jesen iznosi oko 3 mm Hg. (Tablica 35).



Sl. II. 53. Godišnji tok pritiska vodene pare, relativne vlažnosti i deficita zasićenosti

U dnevnom toku pritisak pare ima paralelan tok sa temperaturom vazduha. Leti za vreme izrazitih konvektivnih procesa, pritisak pare ima dvojni tok sa dva maksimuma i dva minimuma (Sl. II.54).

10 Kada je poznat pritisak vodene pare (e), temperatura (t) i pritisak vazduha (p), moguće je računskim putem odrediti ostale karakteristike vlažnosti.

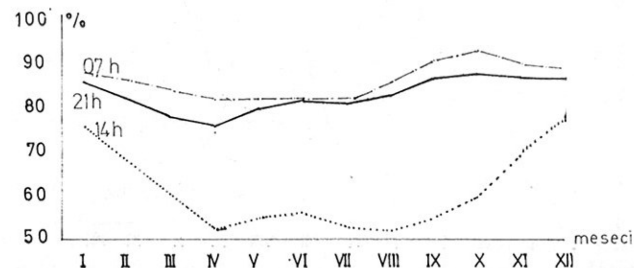


Sl. II. 54. Godišnji tok pritiska vodene pare (mm Hg)

4.4.4.2. **Relativna vlažnost**

Za praktične potrebe najčešće se upotrebljavaju podaci o relativnoj vlažnosti. Ova veličina pokazuje stepen zasićenosti vazduha vodenom parom. Izračunava se pomoću psihrometarske diferencije a može se i direktno očitavati na higrometru ili higrografu.

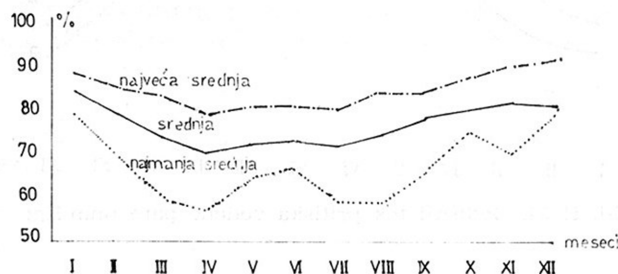
Dnevni tok relativne vlažnosti približno je potpuno suprotan dnevnom toku temperature (Sl. II.55). Promene ovog ele-



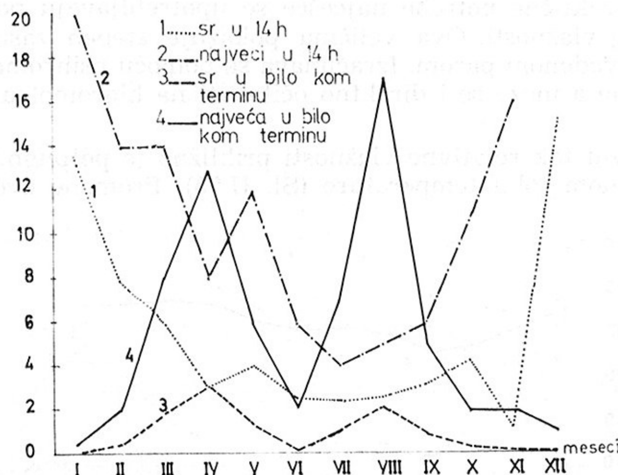
Sl. II. 55. Godišnji tok terminskih vrednosti rel. vlažnosti vazduha

menta u dnevnom toku su veoma izražene. Najmanje vrednosti javljaju se u podnevnom terminu a najveće u jutarnjem. Vrednost izmerene u večernjem terminu nešto su niže od vrednosti u jutarnjem terminu ali je tok krivih identičan.

U svom godišnjem toku ponaša se suprotno od temperature i pritiska vodene pare. Minimalna vrednost uvek se javlja u aprilu i iznosi 70%, a maksimalna u januaru 84%. Odstupanja prosečnih mesečnih vrednosti od normalnih u pojedinim godinama mogu biti znatna, naročito u letnjim mesecima. Zimi su znatno manja. Mesečni maksimumi dostižu vrednosti i do 100%, a minimumi mogu biti veoma niski. U aprilu 1968. godine zabeležen je terminski minimum sa svega 14% vlage (Tablica 38).



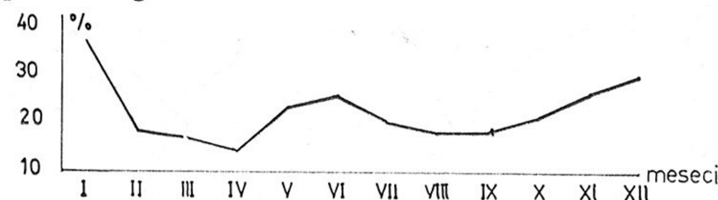
Sl. II. 56. Godišnji tok relativne vlažnosti %



Sl. II. 57. Prosečni i najveći broj dana sa relativnom vlažnošću $\geq 80\%$ u 14 h i $\leq 30\%$ u bilo kom terminu.

Relativna vlažnost u 14 časova (Tablica 40) kreće se oko minimalne vrednosti i služi kao posebna karakteristika isparavanja. Dobar pokazatelj promenljivosti relativne vlažnosti su i čestine nekih njenih značenja kao npr. broj dana sa vlažnošću manjom od 30% u jednom od termina i većom od 80% u 14 časova (Sl. II.57). Kao što se vidi iz slike i tablice 42. i 43, raspored čestine dana sa vlažnošću od 80% u podnevnom terminu suprotan je rasporedu čestine dana sa vlažnošću manjom od 30% u jednom od termina. Veoma suvi dani (vlažnost manja od 30%) podjednako su neprijatni kao i veoma vlažni (vlažnost veća od 80% u 14 časova), u proseku nisu česti i javljaju se jednom mesečno. Najviše ih ima u aprilu, a uopšte ih nema u januaru. Apsolutno najveći broj zabeležen je u avgustu 1952. godine (17 dana). Veoma vlažnih dana (leti su oni veoma sparni) najviše u proseku ima u decembru (15,3), a najmanje u julu (2.2). Decembra 1964. godine zabeležen je apsolutno najveći broj ovakvih dana (25), dok je u više meseci od marta do novembra bilo bez pojave dana sa ovom odlikom.

Veliku promenljivost relativne vlažnosti pokazuju i vrednosti terminskog minimuma (Sl. II.58. i tablica 45). Vrednosti vlage mogu da se spuste veoma nisko čak i u zimskim mesecima kao što je to bio slučaj 26. februara 1947. godine kada je vlažnost iznosila svega 18%. Najniže vrednosti pojavljuju se po pravilu u aprilu i avgustu.



Sl. II. 58. Terminski minimum rel. vlažnosti vazduha

Najniža vrednost relativne vlažnosti u celom posmatranom periodu zabeležena je 2. aprila 1968. godine kada je relativna vlažnost iznosila svega 14%.

4.4.4.3. Deficit zasićenosti

Pored temperature, vetra i relativne vlažnosti u prizemnom sloju veoma značajna klimatološka veličina je i deficit zasićenosti koji utiče na veličinu isparavanja sa površine tla ili vode

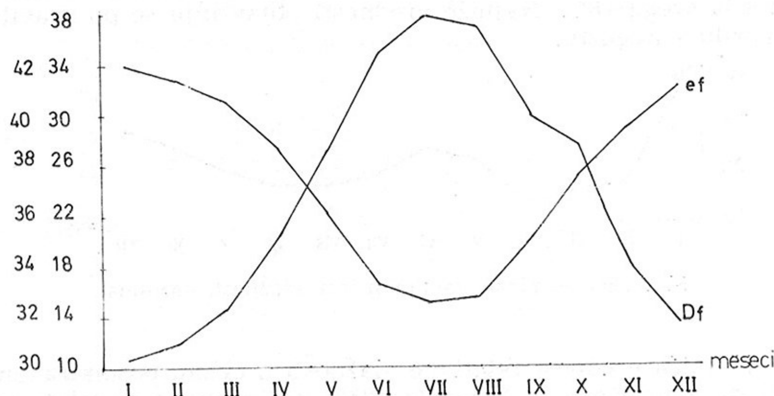
i transpiraciju biljaka. Najveće vrednosti deficita zasićenosti u godišnjem toku javljaju se u letnjim mesecima a najmanje u zimskim, što se vidi iz Tablice II.8.

Tablica II. 8. *Deficit zasićenosti*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,6	0,9	1,8	3,2	3,8	4,5	5,2	4,7	3,1	1,9	1,2	0,6

4.4.4.4. Fiziološka vlažnost i fiziološki deficit vlažnosti

Fiziološka vlažnost (e_f)[11] i fiziološki deficit (D_f)[12] služe kao merilo količine vlage u organizmu odnosno oduzete količine vlage u m³. Kao što se iz Sl. II.59. vidi godišnji tokovi ovih veličina imaju suprotan tok. Najveće oduzimanje vlage ljudskom organizmu dešava se u najtoplijem mesecu — julu, a najmanje u centralnom zimskom mesecu — januaru. Veće je u jesen nego u proleće, zbog toga što je jesen toplija od proleća.



Sl. II. 59. Godišnji tok fiziološke vlažnosti (%) i fiziološkog deficita (mm Hg)

---

[11] Fiziološka vlažnost $e_f = \frac{e}{E_{36,5}} 100$ (%)

[12] Fiziološki deficit $D_f = E_{36,5} - e$ (mm Hg)

Tablica II. 9. *Fiziološka vl. i fiziološki deficit vlažnosti*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ef (%)	8,3	9,4	11,4	15,5	21,2	27,5	28,8	28,6	23,6	17,9	13,8	10,3
Df (mm Hg)	42,0	41,5	40,6	38,7	36,1	33,2	32,6	32,7	35,0	37,6	39,5	41,1

4.4.4.5. Isparavanje

Neprekidno kruženje vode između atmosfere i zemljine površine sastoji se od prenosa vodene pare u atmosferi, kondenzacije, padavina i isparavanja. Sve su to elementi neophodni za utvrđivanje vodnog bilansa. Kako za Loznicu nema podataka o isparavanju dobijenih merenjima, to je bilo neophodno da se isparavanje sa slobodne vodene površine dobije računskim putem. Za ovu svrhu odabrana je metoda Penmana koja predstavlja kombinaciju bilansa toplote i metode turbulentne difuzije.

Penmanova formula glasi:

$$E = \frac{\Delta H + 0{,}486\, Ea}{\Delta + 0{,}485}$$

E — isparavanje sa slobodne vodene površine u mm/dan

$$H = R_a\,(1-r)\left(a + b\,\frac{S}{S_o}\right) - \sigma\,T^4\,(0{,}56 - 0{,}092\,\sqrt{e})\left(0{,}1 + 0{,}9\,\frac{S}{S_o}\right)$$

E_a = 0,35 $(e_m - e)$ $(1 + 0{,}0061\, v)$

R_a — Ekstraterestičko zračenje u cal/cm²/dan;
r — koeficijent refleksije zavisan od vrste podloge (za slobodnu vodenu površinu iznosi 0,05);
a, b — Angštremovi koeficijenti zavisnosti ekstraterestičkog sunčevog zračenja i trajanja sijanja Sunca;
T — Srednja mesečna temperatura u K°;
S — Trajanje sijanja Sunca u časovima;
S_o — Potencijalno osunčavanje;
Srednji mesečni pritisak vodene pare (mm Hg);
v — Srednja mesečna brzina vetra (m/sec);
e_m — Maksimalni napon vodene pare za srednju mesečnu temperaturu;
σ — Stefan Bolcmanova konstanta
$\sigma = 118 \cdot 10^{-9}$ cal cm^{-2} dan^{-1} K^{-4}
H — Član formule koji predstavlja uticaj toplotnog bilansa;
E_a — Član formule koji predstavlja uticaj turbulentne difuzije;
$\Delta = \frac{\partial e}{\partial T}$ Odnos promene pritiska vodene pare i promene apsolutne temperature.

Pored vrednosti isparavanja dobijenih po Penmanovoj formuli uz korišćenje podataka o klimatskim elementima iz 21-godišnjeg perioda merenja i osmatranja za Loznicu u donjoj tablici date su i proračunate vrednosti isparavanja po obrascima Majera[13] i Davidova[14] radi poređenja.

Tablica II.10. *Isparavanje sa slobodne vodene površine*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Po Penmanu	8,7	19,9	47,8	86,4	123,2	148,4	163,7	139,9	86,6	59,1	16,4	7,4	907,5
Po Majeru	13,5	25,4	44,0	78,2	97,5	104,6	140,7	101,6	64,2	44,9	33,6	26,9	775,1
Po Davidovu	12,6	17,9	32,4	51,4	57,6	66,2	77,1	67,3	56,6	31,9	22,0	13,4	506,4

Vrednosti navedene u tablici predstavljaju isparavanje sa slobodne vodene površine u mm za mesec dana. Prema shvatanju većine klimatologa godišnja vrednost isparavanja sa slobodne vodene površine treba da ima istu ili nešto veću vrednost od godišnje visine padavina. Razumljivo je da je godišnji tok isparavanja različit od godišnjeg toka padavina, što se vidi i na Sl. II.60, zbog toga što je isparavanje u hladnijem dobu godine, a naročito u zimskim mesecima kada se temperatura spušta ispod nule, neznatno, a godišnji tok padavina je mnogo ravnomerniji. Kao što se iz navedene tablice vidi, računske vrednosti isparavanja dobijene po obrascima Davidova i Majera apsolutno ne zadovoljavaju, što nije teško shvatiti kada se ima u vidu da i jedan i drugi obrazac sadrže samo tzv. aerodinamički deo koji je obuhvaćen i u jednačini Penmana.

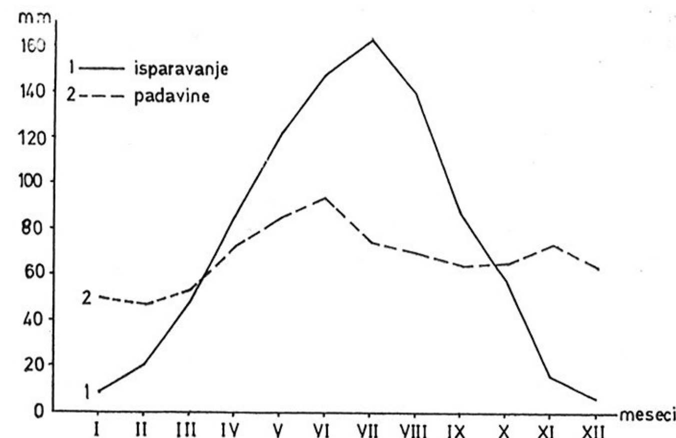
Zavisnost isparavanja od elemenata vlažnosti koju sadrži okolni prostor grafički je predstavljena na Sl. II.61.

4.4.5. **Oblačnost i magla**

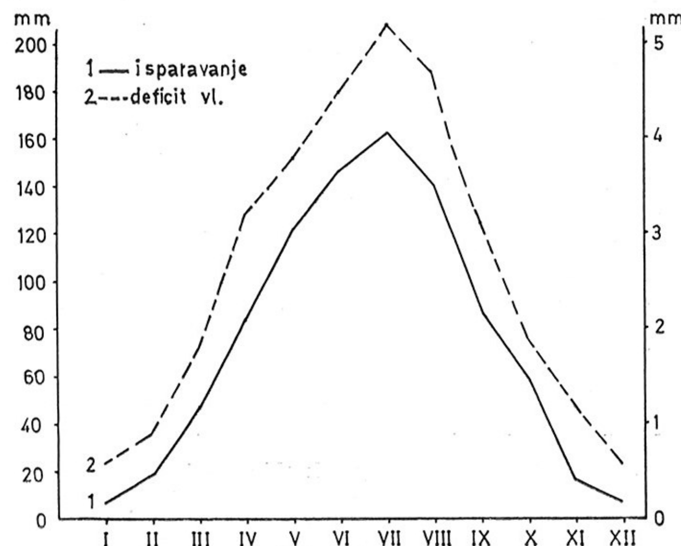
Analiza oblačnosti i magle u istom je odeljku zbog toga što se radi o istoj tvorevini po sastavu i genetskim uzrocima nastanka. Različiti efekti oblačnosti i magle u sredinama gde se

13 Majerova formula glasi: $E=15\,(E-e)\left(1+\frac{9\,\nu}{40}\right)$ gde je E — Max pritisak vodene pare; e — stvarni pritisak vodene pare; v — prosečna brzina vetra.

14 Formula Davidova glasi: $E=15\,d^{0,8}(1+0{,}125\,w)$, gde je d — deficit zasićenosti; w — brzina vetra.



Sl. II. 60. Godišnji tok isparavanja (po Penmanu) i padavina



Sl. II. 61. Godišnji tok isparavanja i deficita vlažnosti

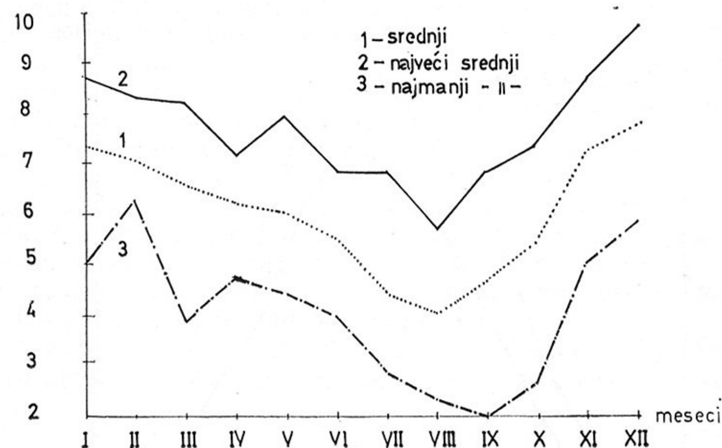
javljaju su nedovoljan razlog koji bi opravdao izučavanje magle sa drugim atmosferskim pojavama, što se najčešće čini.

U ovom radu razmatrani su samo podaci o opštoj oblačnosti u dnevnom i godišnjem toku, čestina vedrih, oblačnih i tmur-

nih dana i odnos oblačnosti i relativnog osunčavanja. Magla će biti predstavljena prosečnom i maksimalnom čestinom i verovatnoćom.

4.4.5.1. Godišnji tok oblačnosti

U godišnjem toku izrazit minimum se javlja u avgustu (4/10). Idući prema zimi oblačnost se postepeno povećava do decembra kada se po pravilu javlja maksimum (6,7/10). Ovakav raspored u godišnjem toku uslovljen je atmosferskom cirkulacijom. U toku leta stabilni anticiklon uslovljava pojavu minimuma, dok povećana ciklonska aktivnost krajem jeseni i početkom zime uslovljava pojavu tzv. frontalne oblačnosti i maksimuma. (Sl. II.62).

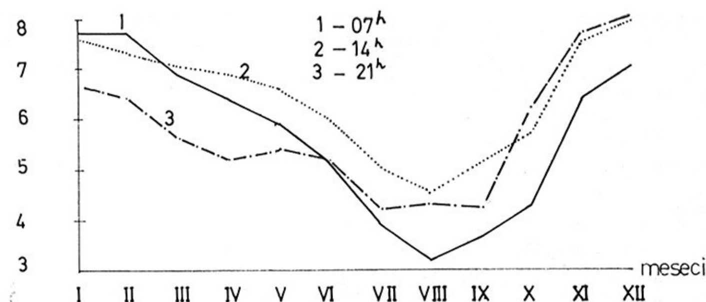


Sl. II. 62. Godišnji tok oblačnosti

Zapaža se da je kriva oblačnosti koja predstavlja godišnji tok slična sa krivom relativne vlažnosti, a suprotna od godišnje raspodele padavina, što je od velike koristi za biljke kojima je potrebno mnogo vlage i toplote istovremeno. Ova okolnost tumači se intenzivnim i po količini značajnim padavinama krajem proleća i početkom leta uslovljenim cirkulacionim faktorima i konvekcijom kada opšta oblačnost nije velika.

4.4.5.2. Dnevni tok oblačnosti

Tokom prosečnog dana u Loznici oblačnost se menja u zavisnosti od doba godine i sinoptičke situacije. Pri statičkim i stabilnim vremenskim stanjima maksimum se javlja u jutarnjim časovima u oktobru, januaru, februaru i martu. Drugi, sekundarni maksimum javlja se u popodnevnim časovima. U toplijem delu godine, od marta do oktobra, glavni maksimum se javlja u popodnevnim časovima a sekundarni u jutarnjim. Popodnevni maksimum je naročito izrazit pri dinamičkom režimu vremena. U toku cele godine minimum oblačnosti javlja se u večernjim i noćnim časovima. Prosečne terminske vrednosti oblačnosti (6,3/10 u 0,7; 6,4/10 b 14 časova i 5,2/10 u 21 čas) potvrđuju prednje konstatacije o režimu oblačnosti u toku dana (Sl. II.63).



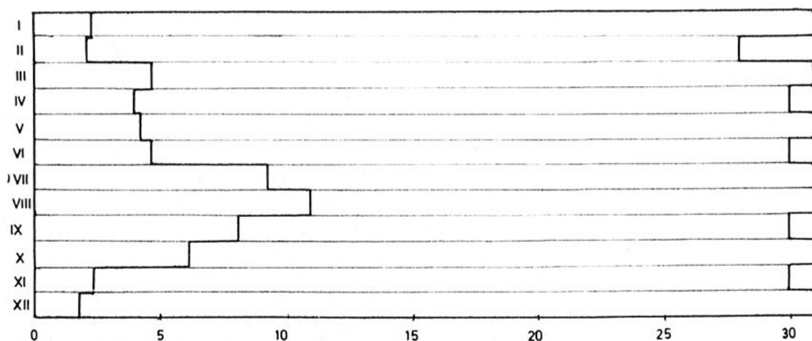
Sl. II. 63. Godišnji tok terminskih vrednosti oblačnosti

4.4.5.3. Broj vedrih, oblačnih i tmurnih dana i verovatnoća njihove pojave

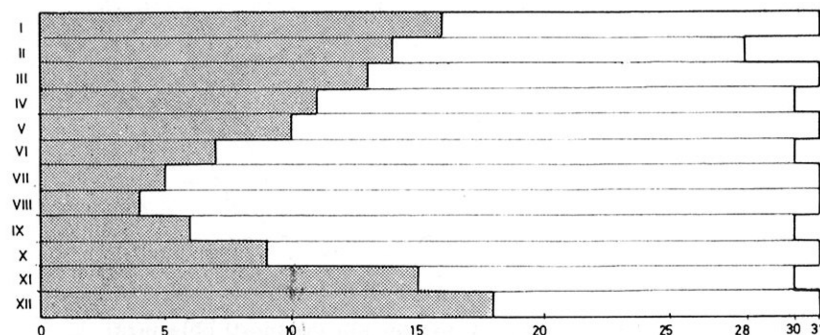
Podaci o broju vedrih i tmurnih dana (Sl. II.63, 64, 65, 66) dobra su dopuna za brzo sagledavanje i procenu klimatskih odlika, a ne samo režima oblačnosti. Mnogi klimatolozi pokušali su da čestinu vedrih i tmurnih dana analitički dovedu u vezu sa opštom oblačnošću i pronašli su jednačine koje daju traženu vezu sa tačnošću koja se može tolerisati. P. Vujević (243) smatra da se za većinu naših mesta može koristiti jednačina koju je upotrebio Landsberg za opservatoriju u Blu Hilu, a on modifikovao prema podacima za Beograd.[15]

U donjoj tablici navedene su vrednosti oblačnosti za Loznicu osmotrene i proračunate po navedenim jednačinama:

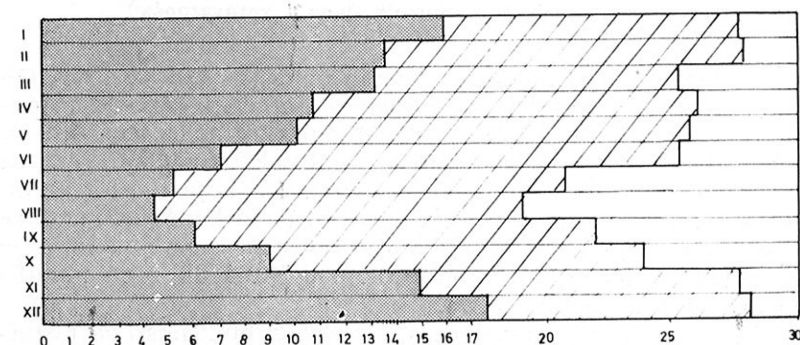
[15] $N=50+1,7\,(c-s)$; gde je: c — broj tmurnih dana, s — broj vedrih dana.



SL. II.64. SREDNJI BROJ VEDRIH DANA (N ≤ 2/10)



SL. II.65. SREDNJI BROJ TMURNIH DANA (N ≥ 8/10)



SL. II.66. SREDNJI BROJ TMURNIH, OBLAČNIH I VEDRIH DANA

T a b l i c a II. 11. *Osmotrena i proračunata oblačnost*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Osmotrena	74	71	65	62	60	55	44	40	47	54	72	77
Prorač. po Landsbergu	73	69	63	61	60	54	43	40	46	55	71	77
Razlika	—1	—2	—2	—1	0	—1	—1	0	—1	1	—1	0

Verovatnoća pojave tmurnih oblačnih i vedrih dana u procentima za Loznicu data je u donjoj tablici.

T a b l i c a II. 12. *Verovatnoća vedrih, oblačnih i tmurnih dana u Loznici (%)*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vedri	7	8	15	13	14	16	30	35	27	20	8	6
Oblačni	41	43	42	51	54	61	53	52	53	51	42	37
Tmurni	51	48	43	36	33	24	17	14	20	29	50	58

Najveću verovatnoću pojave tmurnih dana imaju meseci u kojima je i oblačnost najveća — decembar i januar, a najmanju avgust i jul. Dani sa promenljivom oblačnošću najčešći su u maju i junu, što je posledica nestabilnog vremena i intenzivnog razvoja konvektivne oblačnosti.

Na Sl. II.67. prikazan je odnos vedrih, oblačnih i tmurnih dana na način koji se razlikuje od onog na Sl. II.66.

Verovatnoća vedrih dana ima suprotan tok od verovatnoće tmurnih. Najveća je u avgustu (35%) a najmanja u decembru (6%).

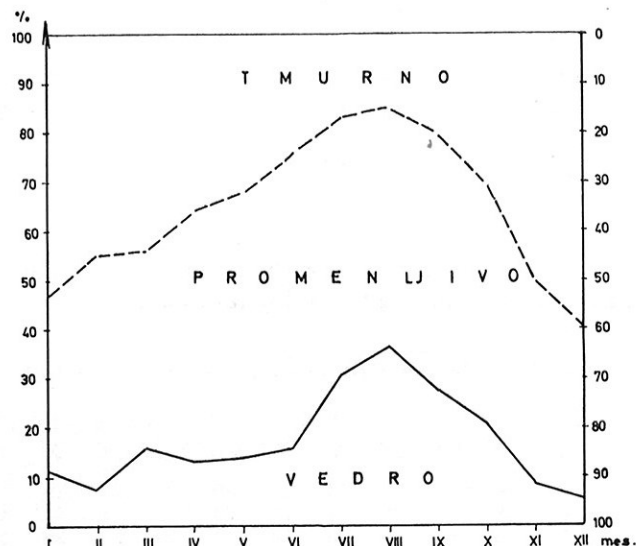
4.4.5.4. **Nefički i nefodromski kvocijent i eksces**

Pored dnevnog i godišnjeg toka oblačnosti, broja vedrih, oblačnih i tmurnih dana neki klimatolozi kao npr. Grosmajer, su za obradu i analizu oblačnosti uveli računske veličine: nefički kvocijent[16], nefički eksces[17], nefodromski kvocijent[18] i ne-

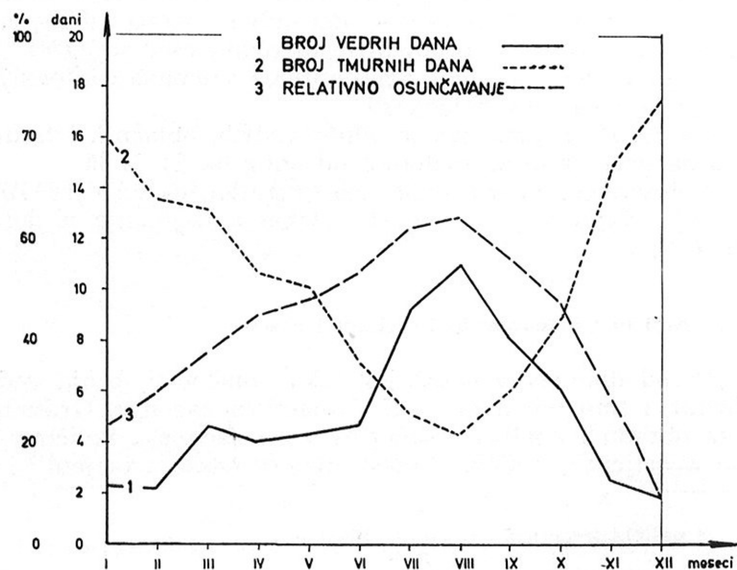
[16] nefički kvocijent $q = \frac{b}{B} \times 100$ (%)

[17] nefički eksces $e = q - 100$ (%)

[18] nefodromski kvocijent $q_{1,7} = q_1/q_7 \times 100$ (%)



Sl. II. 67. Srednji broj vedrih, promenljivo oblačnih i tmurnih dana.



Sl. II. 68. Oblačnost i relativno osunčavanje

fodromski eksces[19] Međutim, kako zaključuje P. Vujević (243) kod svih ovih vrednosti radi se o računskim proizvodima iz kojih se stvarne prilike teško mogu sagledati pa im je praktična upotrebljivost mala, sem što je olakšano upoređivanje godišnje raspodele.

Tablica II. 13. *Nefički kvocijent i eksces*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
q	123	118	108	103	100	92	73	67	78	90	120	128
e	23	18	8	3	0	—8	—27	—33	—22	—10	20	28

Apsolutni nefički kvocijent koji se dobija kao odnos srednje mesečne oblačnosti najvedrijeg i najmutnijeg meseca iznosi za Loznicu 192% što ukazuje na znatno kolebanje oblačnosti u području Loznice.

Nefodromski kvocijent dobija se poređenjem oblačnosti januara i jula, a nefodromski eksces predstavlja razliku nefičkih ekscesa januara i jula. Nefodromski kvocijent iznosi 168% a eksces 50%.

4.4.5.5. **Određivanje oblačnosti pomoću osunčavanja**

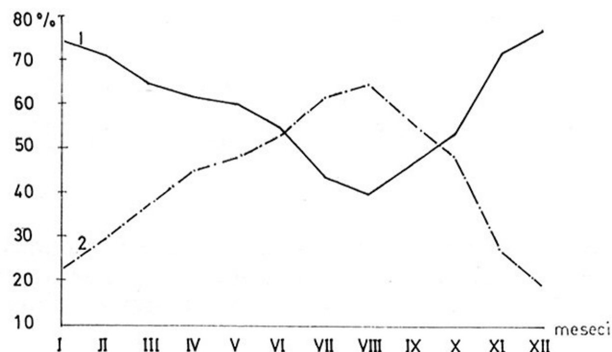
Stepen oblačnosti u toku dana može se prilično tačno odrediti ako se raspolaže podacima o sunčevom sjaju. Proverom na više stanica utvrđeno je da razlika broja 100 i relativnog osunčavanja daje prosečnu oblačnost u % ($N = 100 - S_r$). Ovako dobijene vrednosti prosečne oblačnosti mogu se prihvatiti kao dosta tačne što se vidi iz priložene tablice.

Tablica II. 14. *Osmotrena i proračunata oblačnost po podacima o osunčavanju*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Izmeren.	74	71	65	62	60	55	44	40	47	54	72	77	60
prorač.	77	70	62	55	52	46	38	36	44	52	72	81	57
Razlika	+3	—1	—3	—7	—8	—9	—6	—4	—3	—2	0	+4	—3

[19] nefodromski eksces $E_{1,7} = e_1 - e_7$

Kao što se iz Sl. II.69. vidi godišnji tok oblačnosti suprotan je godišnjem toku relativnog osunčavanja. Najnižim vrednostima relativnog osunčavanja odgovaraju najviše vrednosti oblačnosti i obrnuto. Krive ova dva elementa presecaju se početkom juna i sredinom septembra.



Sl. II. 69. Godišnji tok oblačnosti i relativnog osunčavanja (%)

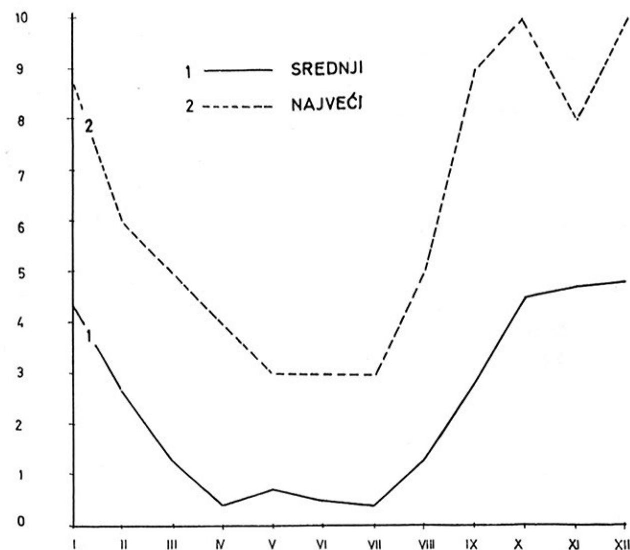
4.4.5.6. Magla

Veliki broj autora ubraja maglu u niske oblake. Ona u toku dana smanjuje ili potpuno sprečava osunčavanje, a noću znatno umanjuje dugotalasno zračenje Zemlje. Često je važan izvor atmosferske vlažnosti za vegetaciju i ako je količina vlage koju daje merena po kriterijumima za padavine najčešće nemerljiva. Magla može izazvati i velike razlike u temperaturi na malim rastojanjima a prema nekim autorima povećava i električno polje atmosfere. Njen uticaj na svakodnevni život naročito se ogleda u ometanju saobraćaja, ubrzavanju koncentracije zagađivača kao i vrlo neprijatnom psihološkom dejstvu na ljude.

U Loznici su češće radijacione magle od advektivnih. Najveća im je učestanost u zimskoj polovini godine sa maksimumom od 4,8 dana u decembru (Sl. II.70). Magle su najređe u aprilu i julu (0,4 dana). Kriva maksimalnog broja slučajeva pokazuje da se najveći broj dana sa maglom zapaža u oktobru i decembru (10 dana).

Sem prosečnog i maksimalnog broja dana sa maglom i verovatnoće magle, koristan podatak je i određivanje prosečnog trajanja magle u časovima. Međutim, pri analizi podataka o magli treba biti dosta obazriv, pre svega zbog pogrešne procene

nedovoljno stručnih osmatrača. Pri proučavanju magle treba razlikovati »prirodne magle« od »veštačkih magli«, nastalih zbog preteranog zadimljavanja atmosfere raznim polutantima. One se lako razlikuju, jer veštačke sadrže mali procenat relativne vlažnosti.



Sl. II. 70. Srednji i najveći broj dana sa maglom

4.4.6. Padavine

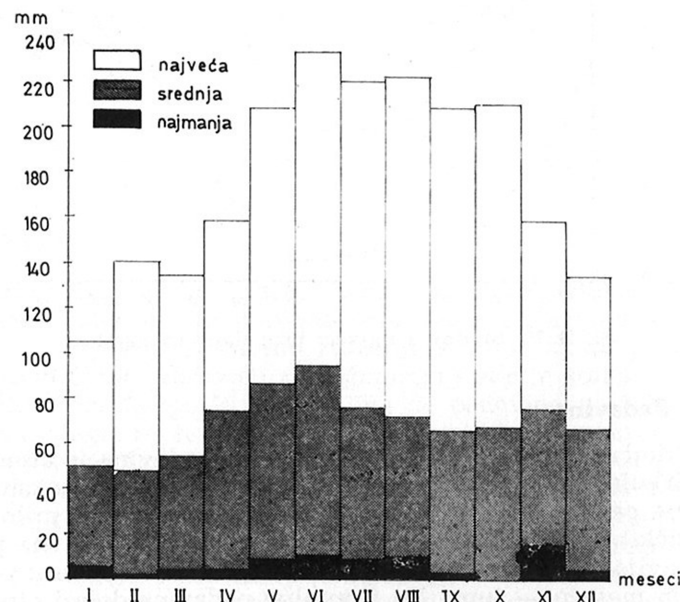
Odlučujući faktor za količinu i vrstu padavina je atmosferska cirkulacija. Pri prolasku frontova izlučuju se maksimalne količine padavina u svim sezonama, što se vidi i iz priloženih sinoptičkih situacija u ovom radu. Lokalne konvektivne padavine javljaju se samo u toplijem delu godine, najviše u prvom letnjem mesecu — junu. Na frontalne padavine dolazi otprilike preko 80% ukupne količine padavina. Zimi najveće količine padavina donose topli, a leti hladni frontalni sistemi.

Izmerene vrednosti količine padavina pomoću kišomera treba primiti sa izvesnom rezervom jer su svakako manje od stvarnih. Obazrivost pre svega nalaže nesavršenost instrumenta koji zbog delovanja vazdušnih strujanja ne može da uhvati celokupnu količinu padavina i zbog gubitaka koji nastaju pri ovlažavanju zidova kišomera.

U ovom odeljku pored normalnih srednjih mesečnih i godišnjih vrednosti padavina date su i druge karakteristike pluviometrijskog režima Loznice dobijene na osnovu podataka iz perioda 1925—1972. god., bez primene popravki na pomenute gubitke zbog vetra i vlaženja suda instrumenta.

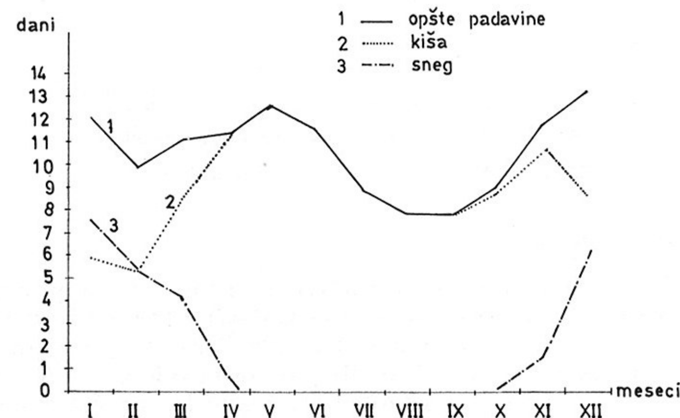
4.4.6.1. Godišnji tok padavina

Godišnji tok padavina u Loznici ima sve odlike karakteristične za područja umerene kontinentalne klime sa maksimumom u julu (94 mm) i minimumom u februaru (48 mm). Godišnji tok padavina dat je u Tablici br. 54, a grafički prikazan na Sl. II.71. U junu se javlja i apsolutni mesečni maksimum pada-



Sl. II. 71. Najveća, srednja i najmanja srednja mesečna količina padavina

vina. Najviše padavina izlučuje se u tečnom stanju od marta do decembra. Mešovite padavine javljaju se na početku i na kraju zime (decembar — februar), mada su moguće i u drugim jesenjim mesecima. Padavine u čvrstom stanju javljaju se u zimskim mesecima. Sekundarni maksimum padavina u novembru uslovljen je povećanjem ciklonske aktivnosti sa Atlantika. Količina padavina od godine do godine znatno varira što pokazuje i maksimalno pozitivno i negativno odstupanje pojedinih godina od prosečne višegodišnje vrednosti. Tako npr. najkišovitija 1937. godina sa 1324 mm padavina razlikuje se od najsuvlje 1947. godine za 817 mm tj. za ceo jednogodišnji prosek. Najveće godišnje pozitivno odstupanje iznosi 505 mm a najveće negativno 312 mm. Srednji broj dana sa padavinama za isti višegodišnji period ne poklapa se sa godišnjim tokom padavina što se vidi iz Sl. II.72. Kriva opštih padavina kulminira u decembru i janu-

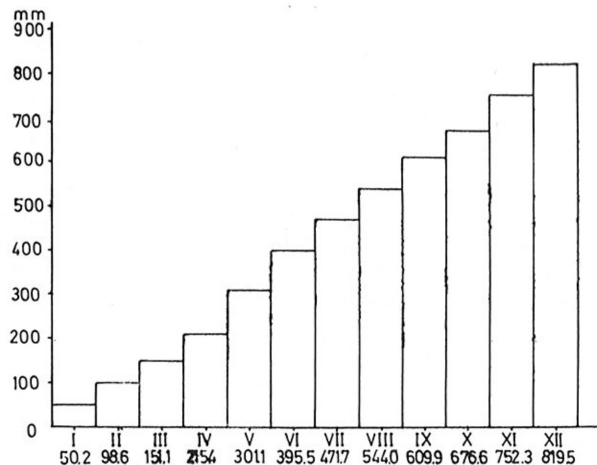


Sl. II. 72. Godišnji tok srednjeg broja dana sa padavinama

aru, kada su mesečne količine bliske minimumu. U letnjim mesecima padavinskih dana je najmanje, ali oni daju maksimalnu količinu padavina, što se tumači znatno uvećanim intenzitetom letnjih padavina. Jesenje i zimske padavine, iako dugotrajne i česte, daju manje količine.

4.4.6.2. Kumulativne visine padavina

Raspodela padavina po mesecima prikazuje se i metodom zbirnih visina ili kumulacija, koji daje preglednu sliku o karakteru pluviometrijskog režima. Ovaj način predstavljanja je pogodan za brzo stvaranje uvida u promenljivost padavina od meseca do meseca i neposrednog određivanja veličine izvesne količine padavina u odnosu na godišnju sumu (Sl. II.73).



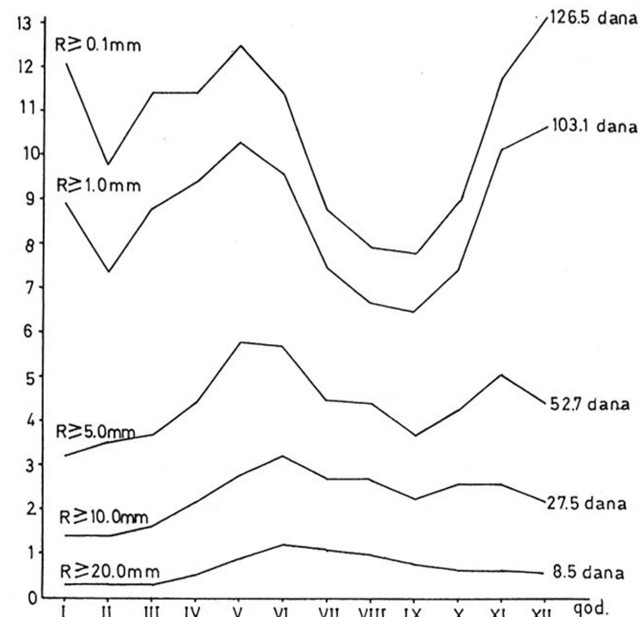
Sl. II. 73. Kumulativne visine padavina

4.4.6.3. Čestina padavina

Pored podataka o količini padavina važnu odliku pluviometrijskog režima predstavlja čestina padavina različitih visina zbog čega se ubraja u klimatske elemente. Prosečan broj dana u mesecu sa padavinama većim ili jednakim od: 0,1, 1,0, 5,0, 10,0, 20,0 i 50,0 mm data je u tablici 56, a grafički predstavljeno na Sl. II.74. Na prvi pogled je uočljivo da je čestina umerenih i jakih padavina najveća u maju i junu. Krive broja dana sa merljivom količinom padavina i slabim padavinama paralelne su i imaju dva maksimuma i dva minimuma, koji se poklapaju sa tokom krive u godišnjoj raspodeli padavina.

Izuzetno jake padavine sa preko 50 mm javljaju se dosta retko. Najveća verovatnoća njihove pojave je u junu (jedno javljanje svakih 8 godina). Inače, najveći broj slučajeva visokih padavina u jednoj godini desio se u izuzetno vlažnoj 1937. godini sa tri javljanja. U tablici 57. dat je srednji broj dana sa kišom. Najviše kišnih dana u proseku ima maj (12,7), što se može objasniti povećanom ciklonskom aktivnošću, intenzivnim zagrevanjem i konvekcijom.

Pojava snega vezana je za hladniji period godine od novembra do marta. Sneg se ponekad javlja u oktobru i aprilu, a zabeležen je jedan slučaj pojave snega i u septembru (1936. godine). Najviše dana sa merljivom količinom vode od snega imaju decembar (6,2) i januar (7,6).



Sl. II. 74. Srednji broj dana sa padavinama različite visine

4.4.6.4. Kolebanje padavina

Padavine su klimatski elemenat koji najviše varira u vremenu i prostoru. Njihovo kolebanje (razlika maksimalnih i minimalnih srednjih mesečnih vrednosti) kreće se od 99,2 mm u januaru do 222,5 mm u junu (Tablica br. 54). Najveće kolebanje javlja se u letnjim i jesenjim mesecima. Režim kolebanja padavina potvrđuju i vrednosti pozitivnog i negativnog odstupanja za isti period (Tablica br. 54). Pozitivna odstupanja su znatno veća od negativnih. Maksimalno pozitivno odstupanje ima avgust (148,9 mm). Malo za njim zaostaju ostali meseci od jula do oktobra. Negativno odstupanje, iako znatno manje po apsolutnoj vrednosti, najveće je u junu (83.9 mm), a najmanje u januaru (44,5 mm).

4.4.6.5. Maksimalna dnevna visina padavina

Za potrebe poljoprivrede, vodoprivrede, energetike a naročito za planiranje komunalnih potreba u naseljima izuzetno su važni podaci o apsolutno najvećim vrednostima padavina koje

mogu da se izluče u jednom danu. Ove vrednosti za Loznicu date su u Tablici br. 59. Apsolutno najveća izmerena količina padavina za ceo period 1925—1972. godina izmerena je 20. juna 1956. godine i iznosi — 100,7 mm.

4.4.6.6. Verovatnoća padavina

Količnik srednjeg broja dana u mesecu sa merljivom količinom padavina u ukupnom broju dana u mesecu predstavlja verovatnoću padavina. Tako proračunate vrednosti date su u donjoj tablici:

Tablica II. 15. *Verovatnoća padavina*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.
0,39	0,35	0,37	0,38	0,40	0,38	0,28	0,25	0,20	0,29	0,39	0,43	0,35

Verovatnoća padavina je najbolji pokazatelj godišnjih promena u režimu vlažnosti, što je od naročitog značaja za poljoprivredu i građevinarstvo.

4.4.6.7. Dnevni intenzitet padavina

Vrednost srednjeg dnevnog intenziteta padavina kao neposredne veze između visine padavina i broja padavinskih dana određena je za Loznicu na osnovu stvarnih nereduciranih srednjih mesečnih visina padavina i stvarnog broja dana u kojima se pojavila merljiva visina padavina u periodu 1925—1972. god.

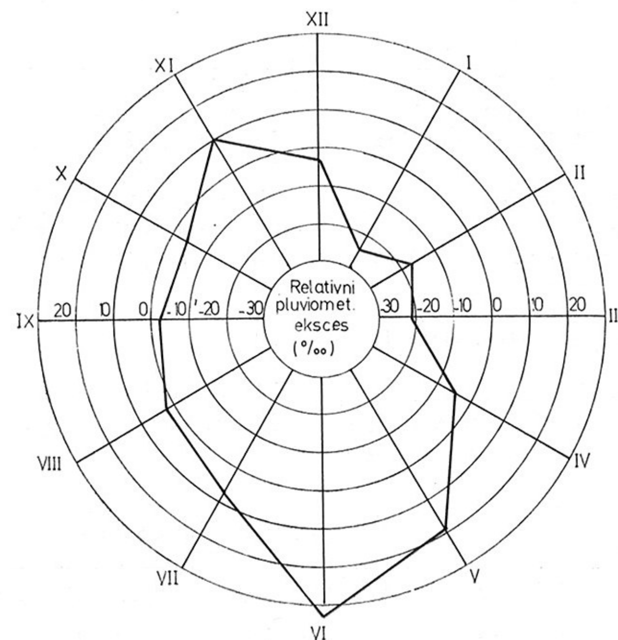
Tablica II. 16. *Dnevni intenzitet padavina*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
4.1	4.9	4.6	5.6	6.8	8.3	8.6	9.2	8.4	7.4	6.4	5.1	6.5

Dnevni intenzitet padavina raste od zime ka letu od 4,1 mm u januaru do 9,2 u avgustu. Letnji meseci imaju najviše dana sa jakim padavinama kada su i dnevne količine znatno veće, što se vidi i iz Tablice 56. na kraju.

4.4.6.8. Relativni pluviometrijski koeficijent i eksces

Odnos između stvarne i idealne raspodele padavina često se predstavlja tzv. pluviometrijskim ekscesom i koeficijentom (Sl. II.75). Meseci sa negativnim ekscesom i koeficijentom manjim od 1 su suvi, a sa pozitivnim ekscesom i koeficijentom većim od 1 vlažni.



Sl. II. 75. Relativni pluviometrijski eksces i koeficijent

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ravnomer. raspodela	85	77	85	82	85	82	85	85	82	85	82	85
Sr. visina u ‰ Sr g	61	59	64	78	104	115	93	88	80	81	92	82
Rel. pl. eks.	—24	—18	—21	—4	+19	+33	+8	+3	—2	—4	+10	—3
Rel. pl. koef.	0,72	0,77	0,75	0,95	1,22	1,40	1,09	1,03	0,98	0,95	1,12	0,96

4.4.6.9. **Higrički kontinentalitet**

Stepen kontinentalnosti određuje se na osnovu podataka o padavinama na osnovu jednačine koju je postavio Hrudička (97):

gde je:

$$K = 12\frac{L-35}{\sqrt{S}} (\%) \qquad K = 12\frac{54-35}{19}$$

L — odnos padavina u letnjoj polovini godine i godišnje sume padavina u %;

S — količina padavina u zimskoj polovini godine.

Za Loznicu je dobijena vrednost od 12, što ukazuje na znatno ublaženu kontinentalnost u odnosu na druga mesta u okolini kao npr. Kruševac, Vrnjačku Banju, Beograd i druga.

4.4.6.10. **Karakteristike vlaženja po Ivanovu**

Količnik sume padavina za neki period i sume isparavanja nazvan je koeficijentom uvlažavanja. Mesečne vrednosti ovoga odnosa za Loznicu date su u Tablici 17.

Tablica II. 17. *Koeficijent uvlažavanja*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
577	243	110	74	70	64	46	52	76	113	461	908	90

Prema kriterijumu Ivanova Loznica ima postojano vlažan klimat jer u toku 6 meseci od oktobra do marta ima koeficijenat veći od 100, a u periodu od aprila do septembra ne spušta se nikad ispod 25.

4.4.7. **Snežni pokrivač**

Klimatski značaj snežnog pokrivača ogleda se pre svega u zaštiti tla od promrzavanja, a time i ozimih kultura. Sem toga snežni pokrivač je značajan izvor vlage za biljke. Na mestima

izloženim vetru, pri postojanju mehaničke prepreke, stvaraju se nanosi snega koji znatno otežavaju drumski i železnički saobraćaj. Uticaj ovoga elemeita mora se obavezno uzeti u obzir prilikom projektovanja zgrada odnosno proračuna opterećenja krovnih konstrukcija.

Neprekidni snežni pokrivač formira se u Loznici u proseku 3. decembra a prestaje 7. marta. Prosečno neprekidni snežni pokrivač u Loznici traje 21 dan. Maksimalna dužina perioda sa neprekidnim snežnim pokrivačem u veoma hladnim i snegom bogatim zimama iznosi 3 meseca, kao što je to bio slučaj 1954. godine. Najkraće trajanje zabeleženo je 1972. godine i iznosilo je svega 10 dana. Najranije se neprekidni snežni pokrivač pojavio u Loznici 8. novembra 1959. godine, a najkasnije iščezao 7. aprila 1956. godine.

Maksimalna visina snežnog pokrivača izmerena je 24. februara 1954. god. — 56 cm. Povoljna je okolnost što se snežni pokrivač ne zadržava dugo, a takođe i što ne dostiže velike visine. Prednje konstatacije u potpunosti potvrđuje i analiza podataka za Banju Koviljaču (33).

4.4.8. **Atmosferske pojave**

Klimatske odlike atmosferskih pojava iz grupe hidrometeora: kiše i snega (padaju na zemlju); magle (lebdi u atmosferi), snežnog pokrivača (taloži se na tlu i predmetima) date su u prethodnim odeljcima, pa će u ovom delu biti razmotrene pojave: grmljavine i grada, slane i poledice, čije su prosečne i najveće čestine predstavljene tabelarno na kraju rada (tablice 65—68).

Grad, slana i poledica spadaju u hidrometeore, a grmljavina u elektrometeore. Litometeori nisu obrađeni zbog toga što do danas nisu vršena merenja i osmatranja i pored izuzetno velike nužnosti koju nameće povećana zagađenost vazduha u ovom kraju. Pretpostavlja se, na osnovu procena, da suva mutnoća (čađavina) i dim imaju nekoliko puta veću koncentraciju u vazduhu iznad Loznice od one koju ima okolina.

Grad je dosta retka pojava. Javlja se u periodu od marta do avgusta. U celom obrađivanom periodu zabeležen je jedan slučaj pojave grada, u oktobru 1960. g. U septembru se nije pojavio nikad. Pojava grada u svim mesecima osim maja, juna i jula veoma je redak, gotovo slučajan događaj.

Slana je česta pojava; osmotrena je u svim mesecima sem letnjih.

Poledica se javlja samo u zimskim mesecima decembru i januaru.

Grmljavine se u proseku javljaju u Loznici 42 puta godišnje. Ovaj podatak treba primiti sa velikom rezervom jer je prosek grmljavina u Banji Koviljači svega 17 dana za godinu, a obe stanice se nalaze u skoro istim geotopografskim uslovima i na istoj nadmorskoj visini. Zbog neposredne blizine Gučeva trebalo bi u Koviljači očekivati znatno veći broj dana sa ovom pojavom. Grešku svakako treba pripisati neopreznosti osmatrača na stanici u Loznici, koji su verovatno beležili i slučajeve slabih i veoma udaljenih pražnjenja u susednim bosanskim planinama.

Grmljavine su osmotrene u svim mesecima sem decembra. Treba napomenuti da su one u zimskoj polovini godine veoma retka pojava. Po pravilu najviše grmljavina ima u junu, kako frontalnih tako i lokalnih.

Prosečna i maksimalna čestina grada, slane, poledice i grmljavina data je u tablicama na kraju rada.

4.4.9. Kombinovani klimatski elementi

Mnogi klimatolozi sastavljali su elemente separativnih proučavanja. Najčešće su pravljeni razni indeksi sa podacima o temperaturi i padavinama. Međutim, i pored toga što je utvrđeno da ovo spajanje predstavlja veštačku sintezu iz više razloga, još uvek se svuda u svetu prave kombinacije sa raznim klimatskim elementima, koje mogu biti vrlo koristan pokazatelj za potpunije definisanje klime, ali ih treba koristiti sa izvesnom rezervom.

Za Loznicu su prikazane kombinacije temperature i pritiska vodene pare (ekvivalentna temperatura), temperature i relativne vlažnosti (klimogram), temperature i padavina (hajzergraf) i kišni faktor Langa i indeks suše De Martona.

Postoje i mnoge druge kombinacije kao što su: psihrometarska diferencija, efektivna temperatura, moć ohlađivanja itd., ali je njihovo predstavljanje nepotrebno, jer ceo treći deo ovoga rada kompleksnim metodom obrađuje vremenske tipove kao vrhunske kombinacije.

Ekvivalentna temperatura[20] u većini radova svrstana je u poglavlja o temperaturi i vlažnosti. Međutim, po pravilu joj pripada mesto u ovom odeljku.

Određuje se pomoću različitih prostih i složenih jednačina. Za praktične potrebe dovoljno je precizna jednačina Becolda (243):

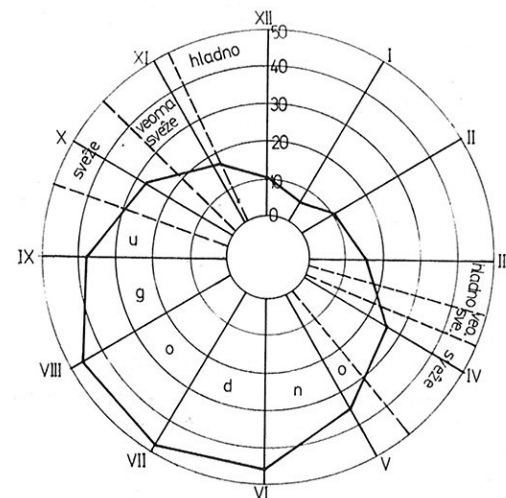
$$te = t + 2e$$

gde je:

t — srednja mesečna temperatura, a

e — srednji mesečni pritisak vodene pare.

Godišnji tok ekvivalentnih temperatura proračunatih po toj jednačini dat je u donjoj tablici, a grafički predstavljen na Sl. II.76.



Sl. II. 76. Godišnji tok ekvivalentne temperature

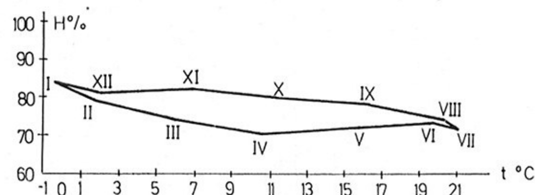
T a b l i c a II. 18. *Ekvivalentne temperature u Loznici*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
te	6.9	10.4	16.3	25.9	35.2	44.8	47.2	46.4	37.9	27.8	19.5	11.4

[20] Ekvivalentnu temperaturu uveo je u nauku V. Becold (W. Bezold) kao brojnu meru vlažnosti vazduha odredivši i gore navedenu formulu koja po P. Vujeviću daje zadovoljavajuće rezultate, koji malo odstupaju od vrednosti dobijenih po komplikovanim obrascima.

Osećanje toplote i zapare prema vrednostima ekvivalentne temperature za Loznicu kreće se od hladnog, preko veoma svežeg i svežeg do ugodnog, prema kriterijumima Krigera[21]. Hladni period počinje u novembru, a završava se početkom marta. Veoma sveže vreme imaju druga polovina novembra i sredina marta, a sveže april, početak maja i kraj oktobra i početak novembra. Period sa ugodnim vremenom traje u Loznici od početka maja do sredine oktobra. Ovo razdoblje smatra se za turističku sezonu.

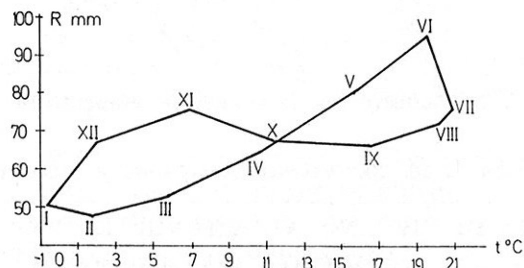
Klimogram (Sl. II.77) grafički prikazuje neslaganje u godišnjem toku temperature i relativne vlažnosti. Meseci od februara do septembra su suvlji od ostalih. April je izrazito suv mesec. Razlike u stepenu vlažnosti između aprila i oktobra su očekivane i odgovaraju razlikama u srednjim mesečnim temperaturama.



Sl. II.77. Klimogram

Novembar, decembar i januar nalaze se u prostoru koji karakteriše vlažno i hladno vreme.

Hajzergraf (Sl. II.78) veoma slikovito prikazuje neslaganje u vremenu pojave maksimalnih vrednosti temperature i padavina u godišnjem toku. Maksimalne visine padavina javljaju se u junu i novembru, a najviše temperature u julu. Karakteristično je i poklapanje prosečnih visina padavina u aprilu i oktobru. Oblik hajzergrafa pokazuje da je i pored pomenutih odstupanja raspodela padavina u Loznici mnogo ravnomernija nego u drugim mestima Srbije.



Sl. II. 78. Hajzergraf

[21] Kriger je za umerene širine odredio raspone ekvivalentnih temperatura za pojedina fiziološka osećanja: te < 18,0° hladno, 18,1—22,0° veoma sveže, 22,1—30,0° sveže, 30,1—50,0° ugodno.

Kišni faktor i indeks suše

Ovi indeksi zasnovani su na odnosu srednjih godišnjih temperatura i godišnje visine padavina.

Tako kišni faktor Langa[22] iznosi za Loznicu 74, što je znatno više od Beograda (57) i Kruševca (58). Prema toj vrednosti Loznica ima humidno podneblje pogodno za rast šuma sitnogorice.

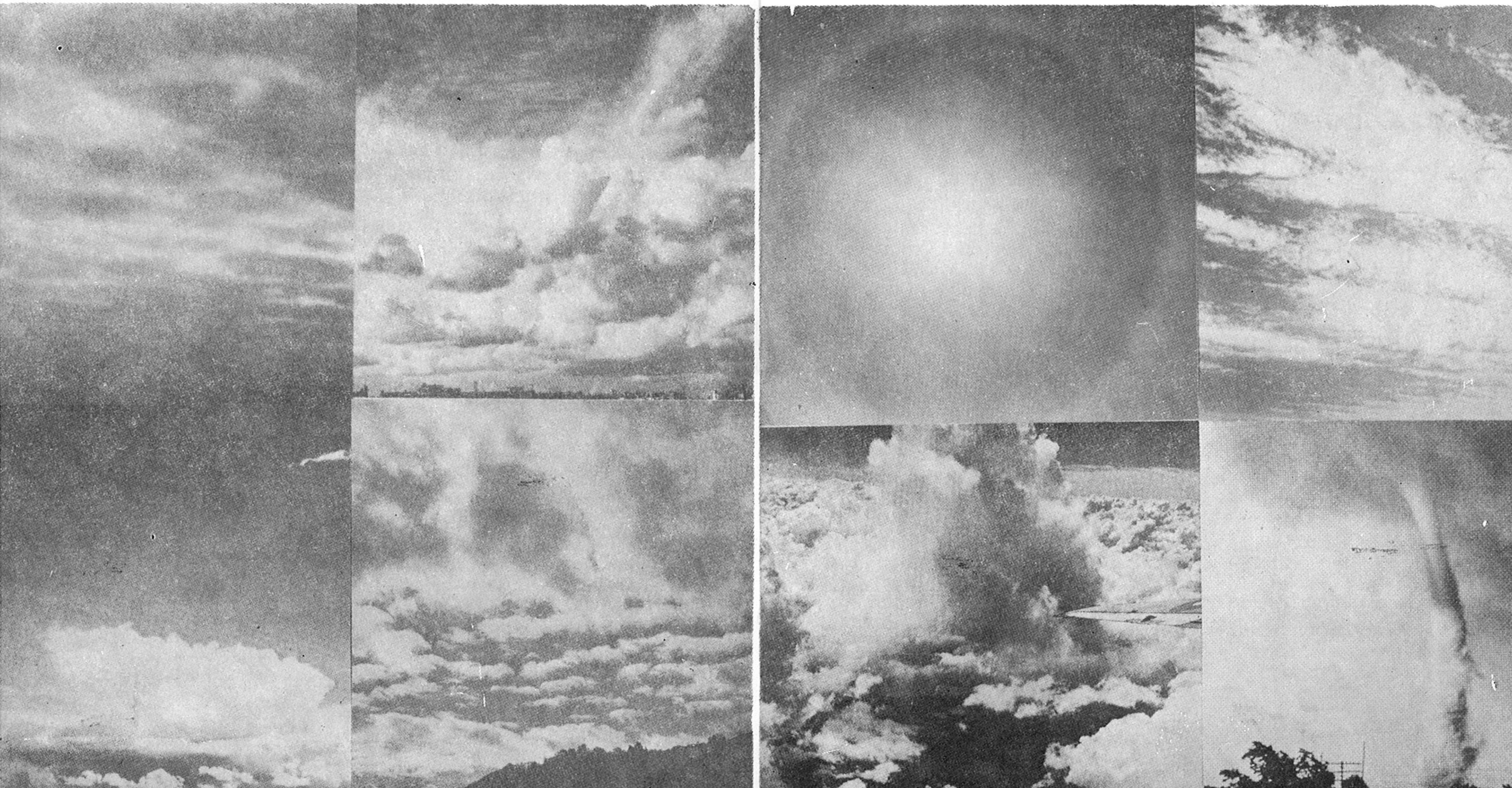
Po obrascu De Martona[23] dobijena je vrednost od 39 kao indeks suše, što znači da je Loznica u zoni stalnog i obilnog oticanja, gde je vlaženje u toku godine dovoljno pa dodatno navodnjavanje nije potrebno.

[22] Određuje se po formuli: $r = \frac{R}{\Sigma (t > 0^\circ) : 12}$

[23] Određuje se po formuli: $J = \frac{R}{t + 10^\circ}$

Treći deo

NAJVAŽNIJE KLIMATSKE ODLIKE LOZNICE IZRAŽENE POMOĆU TIPOVA VREMENA



Glava 5

KOMPLEKSNA OBRADA PODATAKA O RAZVOJU VREMENA

5.1. IZBOR METODA KOMPLEKSNE OBRADE I IZVORI PODATAKA

Klimatska analiza separativnim klimatografskim metodom dopunjena korišćenjem metoda fizičke klimatologije i pored najdetaljnije obrade svih klimatskih elemenata ne daje potpunu sliku klime, jer srednje stanje vremena predstavlja apstrakciju veoma udaljenu od stvarnog prirodnog stanja. Zbog toga je prema Milankoviću (148) neophodno uporedno opisivanje i objašnjavanje klime sa dva paralelna metoda. Pored istraživanja srednjih stanja vremena potrebno je ispitivati režim tipova vremena kao neophodnu i veoma važnu sliku atmosferskih stanja u uobičajenom redosledu, iznad mesta za koje postoje pouzdani podaci o razvoju vremena. To je prema Pedelabordu (194) jedino ispravno stanovište jer je istovremeno i sintetičko i dinamičko, a cilj ovog dela fizičke geografije i jeste, pre svega, opisivanje kombinacija vremena a ne elemenata koji čine kombinacije. Sinteza koju daju kombinacije raznih tipova vremena u kompleksu određenom unutrašnjom organizacijom klimatskih elemenata najpodesnija je za klimatologa. Jedino pomoću tipova vremena može se stvoriti živi pojam o vremenu kao redosledu stanja. Određivanjem čestina, dužine trajanja i uzajamne povezanosti stvarnih stanja vremena može se i shvatiti da je vreme »klima u akciji«.

Izučavanjem redosleda vremenskih stanja u vremenu i prostoru izbegava se tumačenje geografsko-klimatoloških simbola koje predstavljaju srednjaci, što izdvojeno samo za sebe predstavlja apstrakciju, a dobija se geografska raspodela stvarnih stanja atmosfere za određeni period.

Teoretska osnova kompleksne analize vremena jeste dijalektičko-materijalistički stav da uticaj klime i vremena na čoveka i njegovu delatnost predstavlja konkretno dejstvo sredine koja ga okružuje izraženo kroz konkretne vremenske uslove.

Kako su kolebanja vremena od godine do godine velika, ona za dati lokalitet u dugogodišnjem nizu stvaraju tipični režim vremena nazvan klimom koju najbolje karakteriše učestanost određenih vrsta — tipova vremena.

Razni autori u svetu su predložili mnogo različitih klasifikacija vremena. Neki su glavnu pažnju posvetili genetičkoj osnovi vremena (Djubjuk, Alisov). Kako je u ovoj vrsti klasifikacija zanemarena analiza sinoptičkog materijala, Čubukov (1948) je razradio metod kompleksno-dinamičko-klimatološke analize kao sintezu metoda kompleksne i dinamičke klimatologije. Njegova klasifikacija zasniva se na stanju vremena pre prolaska fronta, za vreme prolaska fronta i na transformaciji posle prolaska fronta.

Klasifikacija Fjodorova zasnovana je na morfološkoj osnovi. U njoj sve klase vremena imaju strogo određene brojne vrednosti, i sve vrste vremena podeljene su u tri osnovne grupe: vreme bez mraza, vreme sa prolazom temperature kroz 0° C i vreme sa mrazom.

U ovom radu u potpunosti je korišćena klasifikacija dr M. Čadeža, profesora Beogradskog univerziteta, prema kojoj postoje četiri osnovna tipa vremena: anticiklonalni, advektivni, konvektivni i ciklonalni. Ostali tipovi vremena su njihove kombinacije.

Profesor Čadež (65, 66, 67, 68, 71) dao je sledeće definicije tipova vremena u našoj zemlji:

I Tip vremena se u toku dana ne menja

1. *Anticiklonalni tip (A)*

Vreme kada na mestu osmatranja mogu duvati samo vetrovi uslovljeni dnevnim zagrevanjem i hlađenjem vazduha. Oblačnost veća od 5, ukoliko nije posledica magle, nikada se ne zadržava tri sata uzastopce ili duže. Količina padavina izmerena u 07 SEV sledećeg dana manja od 1,0 mm. Sa mesta osmatranja ne vide se oblaci koji izazivaju grmljavinske nepogode (Komulonimbus, Cb).

2—9. *Advektivni tipovi (D, N, NE, NW)*

Vreme kada u toku dana, sem možda na početku (zbog prisustva neke posebne vazdušne mase) od 07 SEV pa najdalje do 10 SEV na mestu osmatranja duvaju vetrovi iz određenog pravca, a pravac vetra se u toku dana bitno ne menja. Inače vreme je nepadavinsko (količina padavina izmerena u 07 SEV sledećeg dana manja od 1,0 mm) i oblačno. Oblačnost manja od 5/10 nikad se ne zadržava više od 3 časa uzastopce. Sa mesta osmatranja ne vidi se ni jedan Cb.

10. *Konvektivni tip (K)*

Vreme toplotnih grmljavinskih nepogoda (R), sa mirnim jutrom i večerom, sa nestalnim vetrovima uslovljenim grmljavinskom aktivnošću i dnevnom cirkulacijom vazduha. Na mestu osmatranja pojavi se u toku dana bar jedna grmljavinska nepogoda, koja može a ne mora da donese padavine na mestu osmatranja.

11. *Ciklonalni tip (C)*

Negrmljavinsko vreme sa padavinama bilo kad u vremenu od 07 do 13 i od 13 do 21 SEV (padavine izmerene od 07 SEV sledećeg dana veće od 0,9 mm). Oblačnost manja od 5 ne traje nikada tri časa uzastopce, ukoliko se za to vreme ne pojave padavine. Magla se može pojaviti.

12—19. *Anticiklonalno-advektivni tip (AD)*

Karakteristike u pogledu oblačnosti i padavina tipa A, a u pogledu vetra tipa D.

20. *Konvektivno-anticiklonalni tip (KA)*

Tip sa osnovnim karakteristikama tipa K samo se na mestu osmatranja ne čuje grmljenje, a u oblasti mesta posmatranja javljaju se slabiji ili jači Cb (sevanje se ne uzima u obzir).

21. *Anticiklonalno-konvektivni tip (AK)*

Sadrži osnovne karakteristike tipa K sa tom razlikom što se u toku dana u blizini mesta posmatranja može pojaviti bar jedna udaljena grmljavinska nepogoda, ali ne udaljenija od 3 km.

22. *Anticiklonalno-ciklonalni tip (AC)*

Karakteristike tipa C, samo što je dnevna količina padavina, ukoliko uopšte postoje, manja od 1,0 mm.

23—30. *Advektivno-konvektivni tip (DK)*

Karakteristike u pogledu oblačnosti, padavina, grmljavinskih nepogoda i vetrova tipa K. Vetar, ukoliko nije poremećen grmljavinskim nepogodama, duva iz određenog pravca.

31—38. *Advektivno-ciklonalni tip (DC)*

U pogledu oblačnosti i padavina kao C, u pogledu vetra kao D.

39—46. *Konvektivno-anticiklonalno-advektivni tip (KAD)*

U pogledu oblačnosti i padavina kao KA, a u pogledu kretanja vazduha kao D.

47—54 *Anticiklonalni advektivno-konvektivni tip (ADK)*

U pogledu oblačnosti, padavina i grmljavinskih nepogoda kao AK, u pogledu kretanja vazduha kao DK.

55. *Konvektivno-ciklonalni tip (CK)*

Padavine i strujanje vazduha kao kod C. Na mestu osmatranja čuje se bar jedanput grmljenje između 07 i 13 i između 13 i 21 SEV. Padavine nisu neposredna posledica toplotne konvekcije. Obično taj tip karakterišu niski oblaci i obilne padavine.

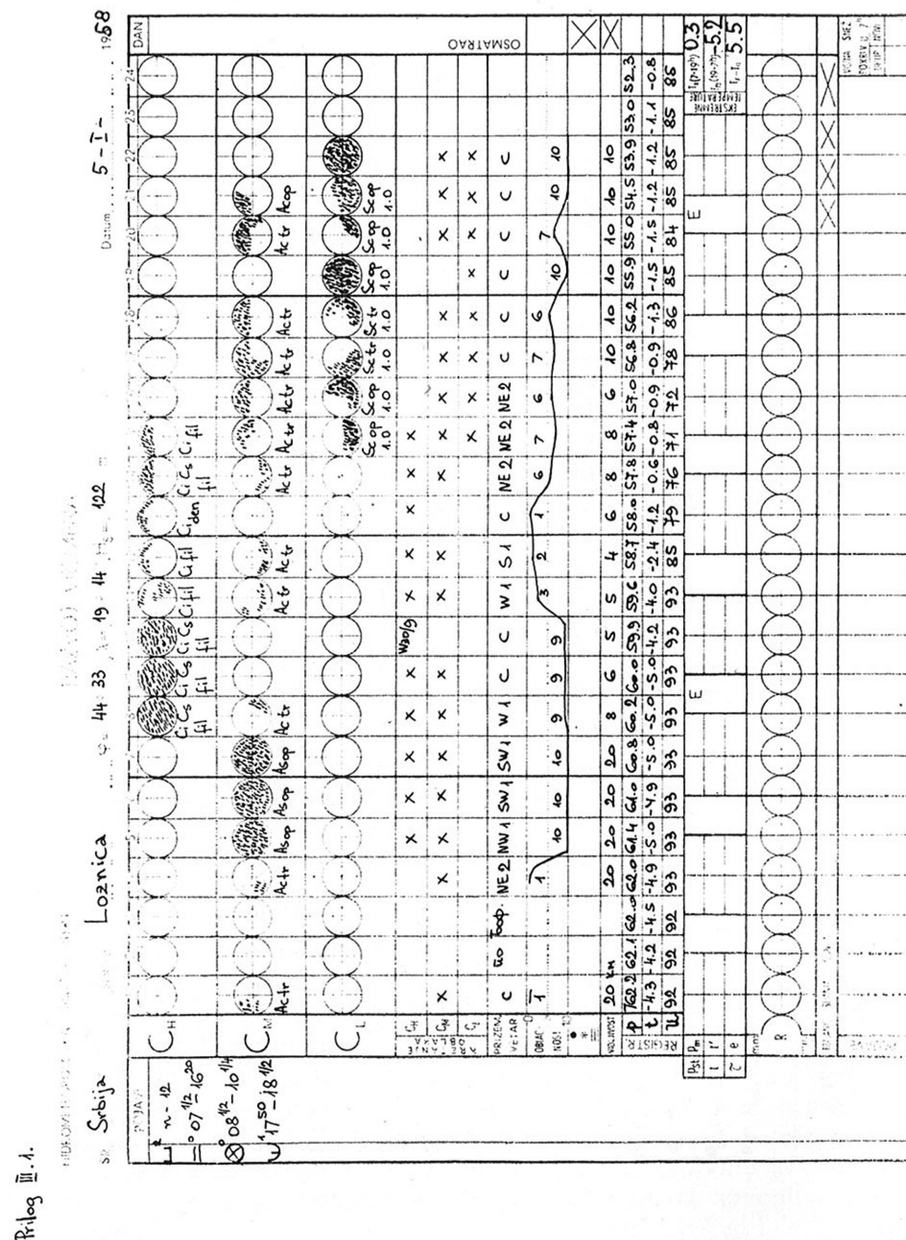
56—63. *Konvektivno-advektivno-ciklonalni tip (DCK)*

Vreme KC koje ima u pogledu kretanja vazduha karakteristike tipa D.

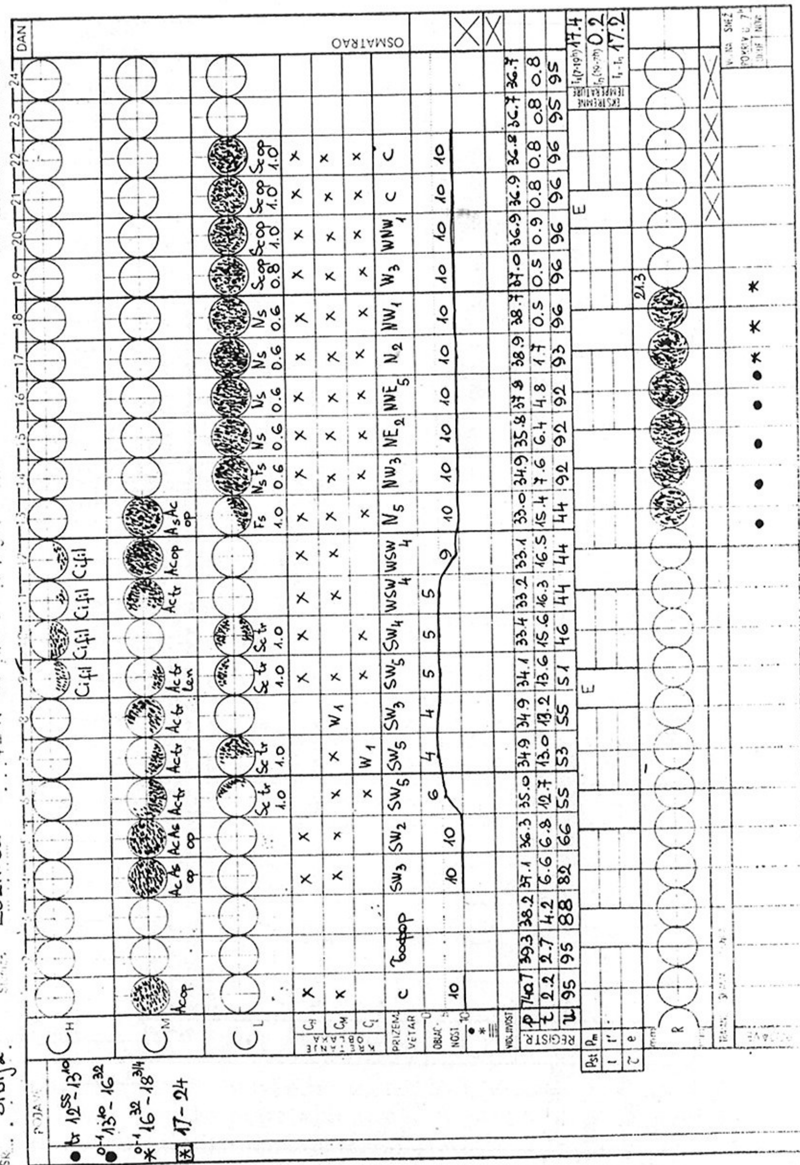
II Tip vremena se u toku dana menja

U toku dana može se vreme menjati iz jednog tipa u drugi, što je prilikom obrade podataka uzeto u obzir. Prilikom određivanja tipova u takvim slučajevima uzeta je u obzir oblačnost koja je tri časa uzastopce veća ili manja od 5/10.

Ukoliko se izvrši promena vremenskog tipa pre podne, onda vremenski tip pre izvršene promene pripada grupi neadvektiv-



Prilog III. 1. *Razvoj vremena za 5. I 1958. g.*



Prilog III. 2. *Razvoj vremena za 7. I 1958. g.*

nih tipova vremena, ukoliko je tada strujanje slično kao pri A tipu vremena.

U izuzetnim slučajevima mogu u toku dana da se pojave i više od tri vremenska tipa uzastopce. Vreme takvih dana prikazano je ipak samo sa tri tipa i to ona koja sa najvećom mogućom tačnošću prikazuju postojeći razvoj vremena.

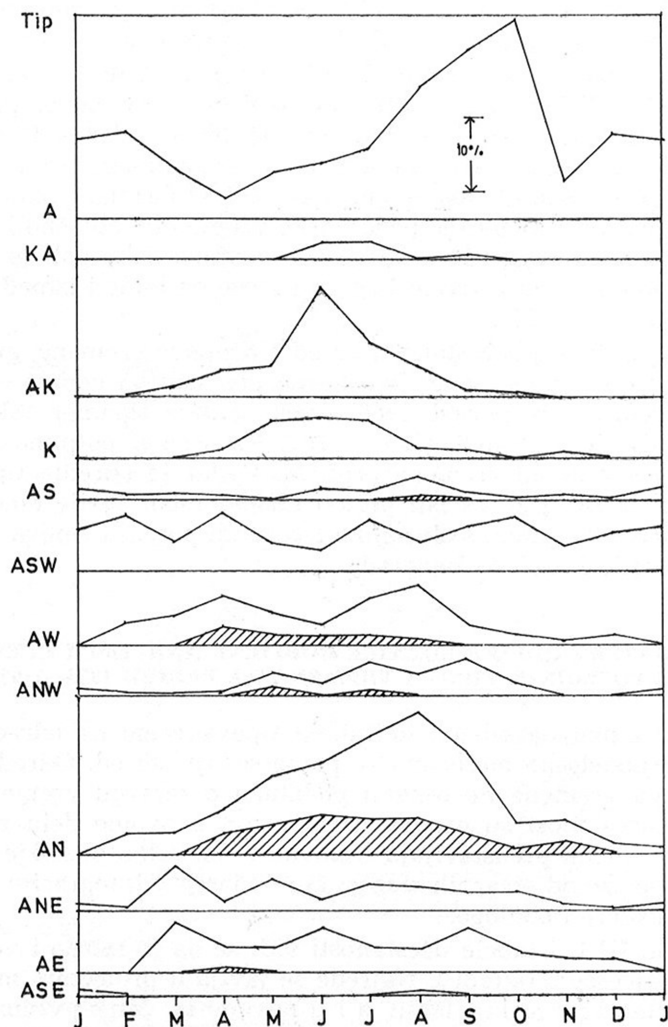
Ako je padavina (0,9 mm) bilo ili samo od 07 do 13 ili samo od 13 do 21 SEV, a inače su bili ispunjeni svi uslovi nekog padavinskog tipa, onda je taj padavinski tip trajao od 07—13 odn. 13—21 SEV. Slično važi i za K tipove sa komponentom C. Pri prelazu padavinskog tipa u nepadavinski i obratno, uzima se kao granica 13 SEV ako je padavinsko vreme bilo oblačno i nije došlo do osetne promene u strujanju vazduha. Ako pak to nije slučaj, tada granica padavinskog tipa može da bude i između 07 i 13 odn. 13 i 21 SEV.

Za određivanje učestanosti pojedinih tipova vremena, grupa tipova i za kompleksnu analizu klime poslužili su podaci o razvoju vremena za period 1956—1960. godine. Primer takvog obrasca dat je u Prilogu III.1. i III.2. Na osnovu potpuno istih podataka o razvoju vremena prof. M. Čadež je odredio tipove vremena za Beograd za isti period (1956—1960) što je omogućilo i poređenje klimatskih odlika izraženih pomoću tipova vremena između Loznice i Beograda.

5.2. KLIMATSKE ODLIKE LOZNICE DOBIJENE ANALIZOM UČESTANOSTI POJEDINIH TIPOVA VREMENA ZA PERIOD 1956—1960.

Na osnovu navedenih definicija tipova vremena određena im je raspodela po mesecima za petogodišnji period. Određivanje tipova vremena na osnovu podataka o razvoju vremena i njihova učestanost su osnova istraživanja u ovome delu rada. Tipovi vremena predstavljaju osnovno i centralno obeležje klime, jer polaze od stvarnih stanja, kombinacije i integracije dejstva atmosfere i podloge.

Iz Sl. III.1. i tabele učestanosti vidi se da je mirno i vedro vreme najčešće u oktobru. Najređe se javlja u prolećnim mesecima — martu, aprilu i maju, a i u novembru. Mirno vreme sa grmljavinama najčešće se javlja u junu. Grmljavine pri mirnom vremenu ne javljaju se nikad u periodu od novembra do marta.



Sl. III. 1. Učestanost tipova vremena sa komponentom A (bez AC) izražena u % (1956—1960) — Loznica

Vedro vreme praćeno je E, N, W i SW vetrovima. Pri strujanju sa S i SE vedro vreme praktično ne postoji. Severni vetrovi preovlađuju u avgustu.

Konvektivni tipovi vremena pri kojima se javljaju grmljavinske nepogode javljaju se najčešće pri vetrovima sa severa i zapada. Veoma ih je malo pri strujanjima sa NW, S, SE. Uopšte se ne javljaju pri strujanju sa SW, NE i E. Treba spomenuti da se konvektivni tipovi ponekad javljaju i u situacijama kada nije bilo nekog opšteg strujanja određenog pravca.

Sl. III.2. prikazuje mirne oblačne i konvektivne tipove vremena. Mirno oblačno vreme javlja se u svim mesecima sa maksimumom u novembru (glavni) i februaru (sporedni) i minimumom u maju i avgustu.

S i SE vreme je veoma retko. Uopšte se ne javlja u maju i avgustu. SW i N imaju izrazit godišnji tok. Kod SW maksimum je najčešće u februaru i decembru a minimum u julu, dok kod N maksimum u martu i novembru a minimum u julu.

Ravnomeran godišnji tok imaju tipovi pri strujanju sa NW i W. NE i E tipovi imaju maksimum početkom i krajem zime a minimum u leto.

Advektivno-konvektivni tipovi su najčešći pri severnom strujanju sa maksimumom krajem maja i početkom juna.

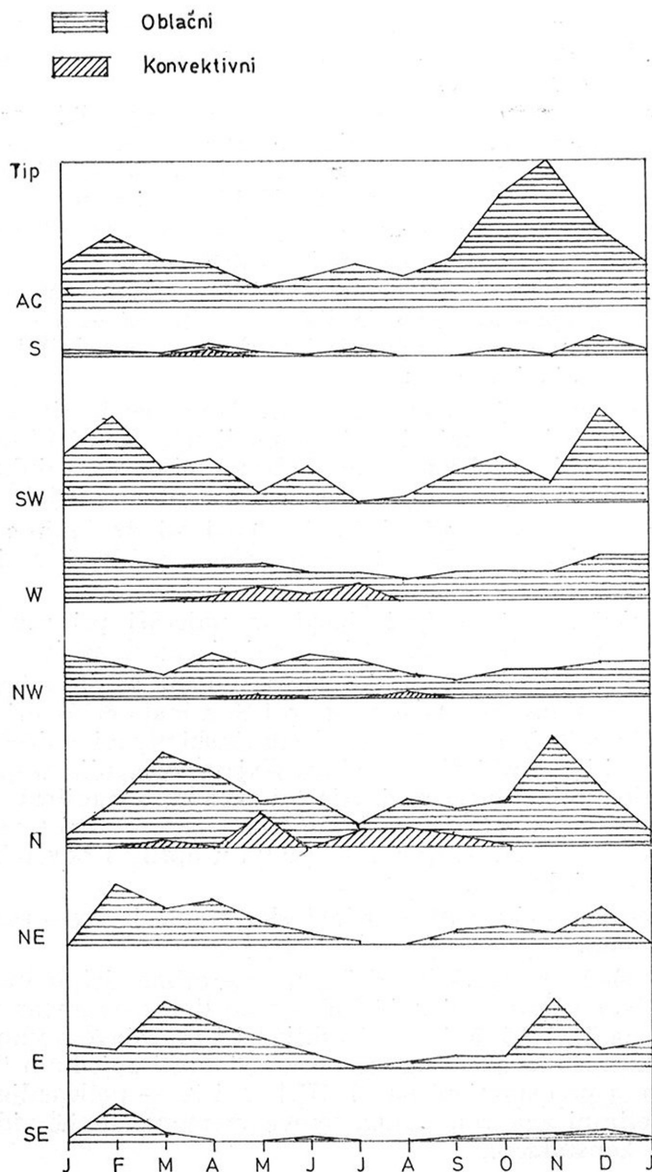
Sl. III.1. Mirno padavinsko vreme nikada se ne pojavljuje pri SE vetrovima. Veoma je retko pri S, a malo češće pri strujanjima iz SW, E i NE pravca. Padavinski tipovi najčešće se javljaju pri W, NW i N vetrovima. Najravnomernija raspodela u godišnjem toku obično se javlja pri zapadnim stanjima, mada su junski i decembarski maksimum dosta izraziti. Pri severnim strujanjima izrazit maksimum se javlja u aprilu i novembru, a minimum u julu.

U letnjem delu godine padavinsko vreme je često praćeno grmljavinom.

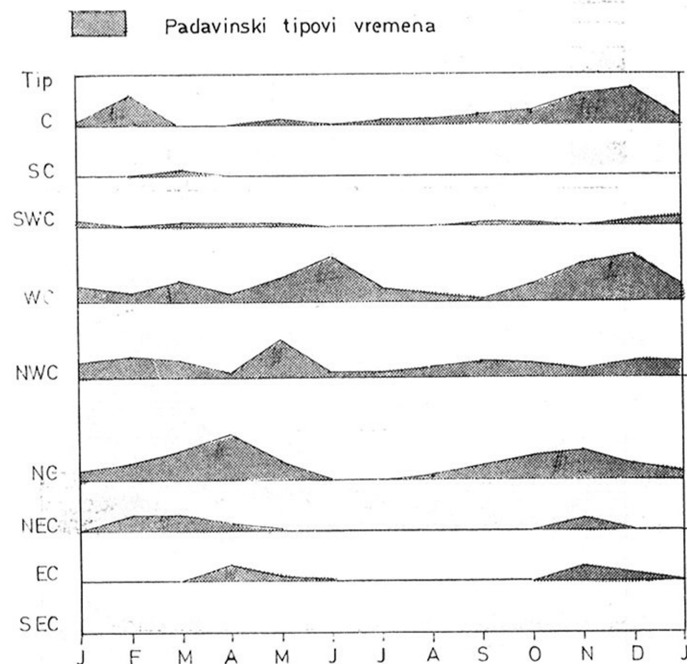
Redosled vremenskih prilika po mesecima dobro upotpunjuje prikaz učestanosti pojedinih grupa tipova vremena predstavljen na Sl. III.4, 5. i 6. Svi zaključci i predstave o vremenu i klimi Loznice izvedeni na osnovu učestanosti pojedinih tipova vremena, a predstavljeni na Sl. III.1, 2. i 3. — potkrepljeni su i kompletirani analizom grupa tipova vremena, što se vidi i iz sledećih konstatacija:

— S i SE vreme u Loznici je veoma retko.

— Padavinsko vreme zastupljeno je u svim mesecima pri W i NW strujanjima. Maksimum padavina pri W vetrovima u



Sl. III. 2. Učestanost AC tipa vremena, advektivnih i advektivno-konvektivnih tipova vremena (1956—1960)



Sl. III. 3. Učestanost tipova vremena sa komponentom C (bez AC) (1956—1960)

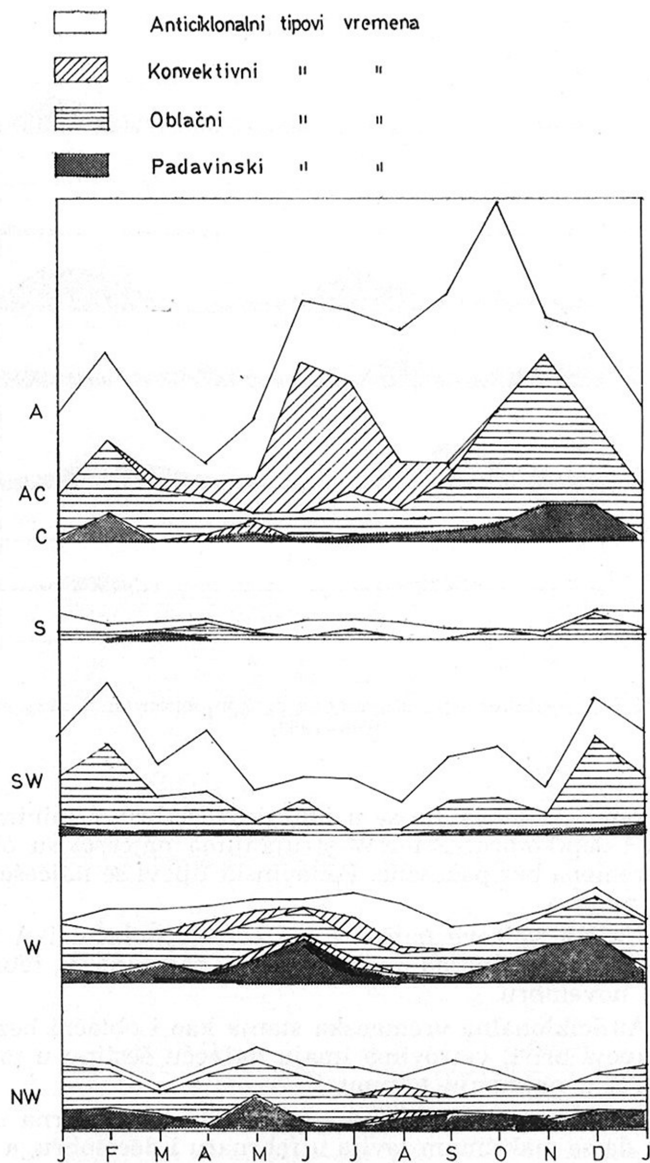
obrađenom periodu javlja se u junu i decembru, a minimum u avgustu i septembru. Pri NW strujanjima najčešći su oblačni tipovi vremena bez padavina. Padavinski tipovi se najčešće javljaju u maju.

— Uz NE vetrove najčešće se javljaju oblačni i A tipovi vremena sa mogućnošću pojave slabih padavina u februaru, martu i novembru.

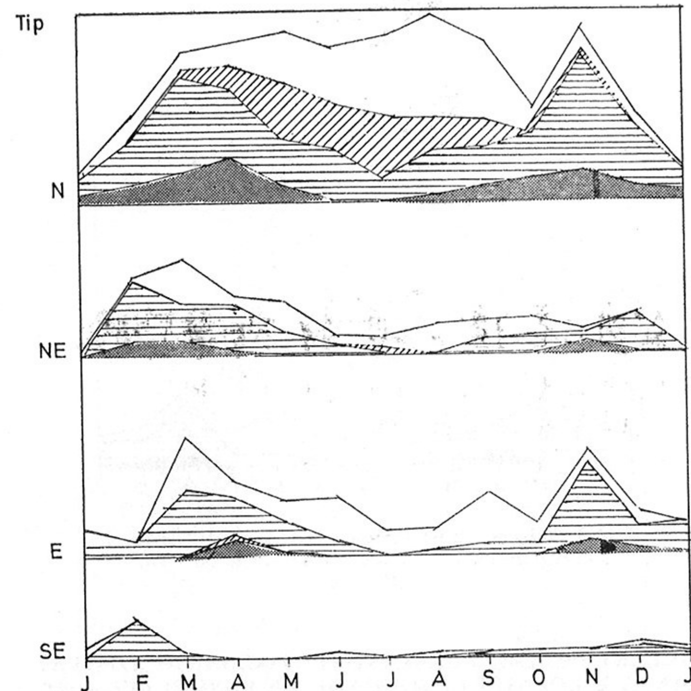
— Anticiklonalna vremenska stanja kao i oblačni bezpadavinski tipovi pri E vetrovima imaju najveću čestinu u martu i novembru, a najmanju u junu.

— Godišnja raspodela SW vremena je ravnomerna uz napomenu da se maksimum javlja u februaru i decembru, a minimum n julu i avgustu.

— Učestanost vremena sa severnim vetrovima u zimskom delu godine (od decembra do marta) je najmanja. Od marta do



Sl. III. 4. i 5. Učestanost pojedinih grupa tipova vremena u Loznici u periodu 1956—60. g.



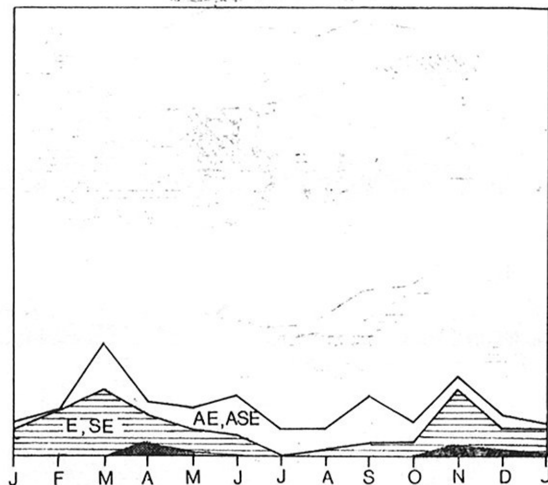
Sl. III. 5.

novembra se povećava i maksimum dostiže u avgustu, a sekundarni minimum u oktobru.

Kao što se vidi i iz slike III.3, mirno padavinsko vreme nikad se nije pojavilo u martu.

Prikaz učestanosti grupa tipova vremena sa advektivnom komponentom (Sl. III.6) potvrđuje prethodne zaključke o zanemarljivo malom broju vremenskih tipova pri S i SE strujanjima. Najveći broj slučajeva pojavio se pri E komponenti vremena. Pri retkim S i SE strujanjima vedro vreme pravilno je raspoređeno u svim mesecima izuzev aprila i novembra, kada se javlja padavinski tip vremena.

Na Sl. III.7. dat je jednovremeni prikaz učestanosti svih tipova vremena u Loznici u periodu 1956—1960, koji potvrđuje sve prethodne konstatacije. Ovaj prikaz je neophodan i za uporednu analizu vremenskih tipova Beograda (Sl. III.8) i Loznice.



Sl. III. 6. Učestanost grupa tipova sa advektivnom komponentom E i SE u Loznici u periodu (1956—60).

5.3. UPOREDNI PRIKAZ UČESTANOSTI POJEDINIH TIPOVA VREMENA U LOZNICI I BEOGRADU ZA PERIOD 1956—1960. g.

Jednovremeni prikaz učestanosti svih tipova vremena kao i istovetni prikaz pojedinih tipova i grupa tipova vremena za Loznicu u ovome radu, a za Beograd u radu M. Čadeža (71) omogućuje da se izvrše najgrublja poređenja između proučavanih mesta.

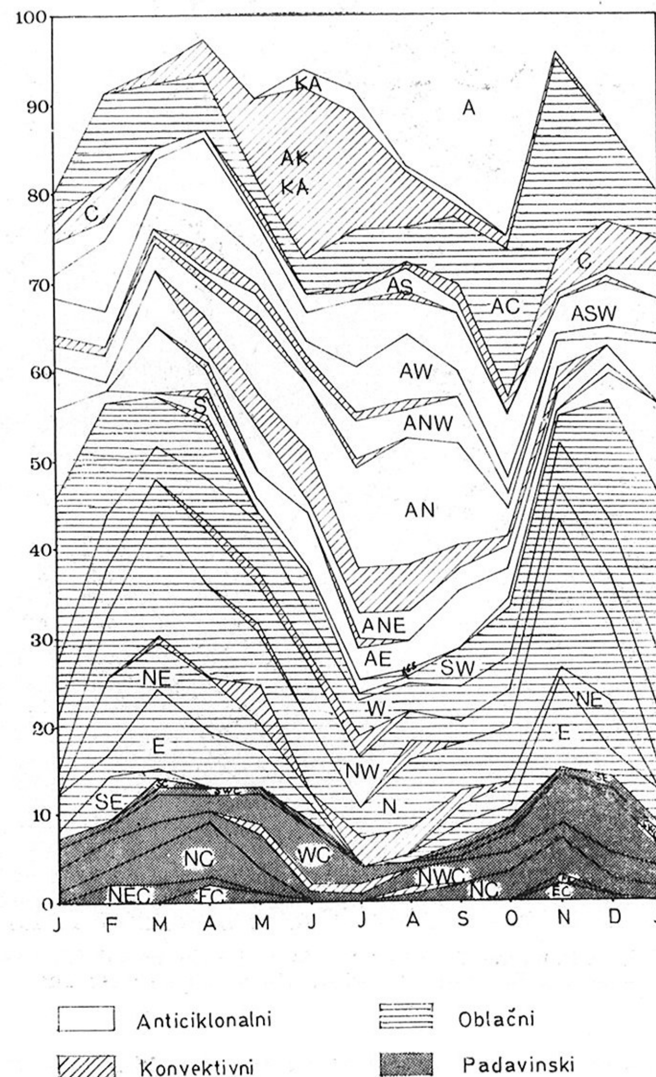
Anticiklonalni tipovi su slično raspoređeni. U oba mesta maksimum se javlja u jesen.

KA Tipovi u Loznici se javljaju čitava dva meseca kasnije nego u Beogradu.

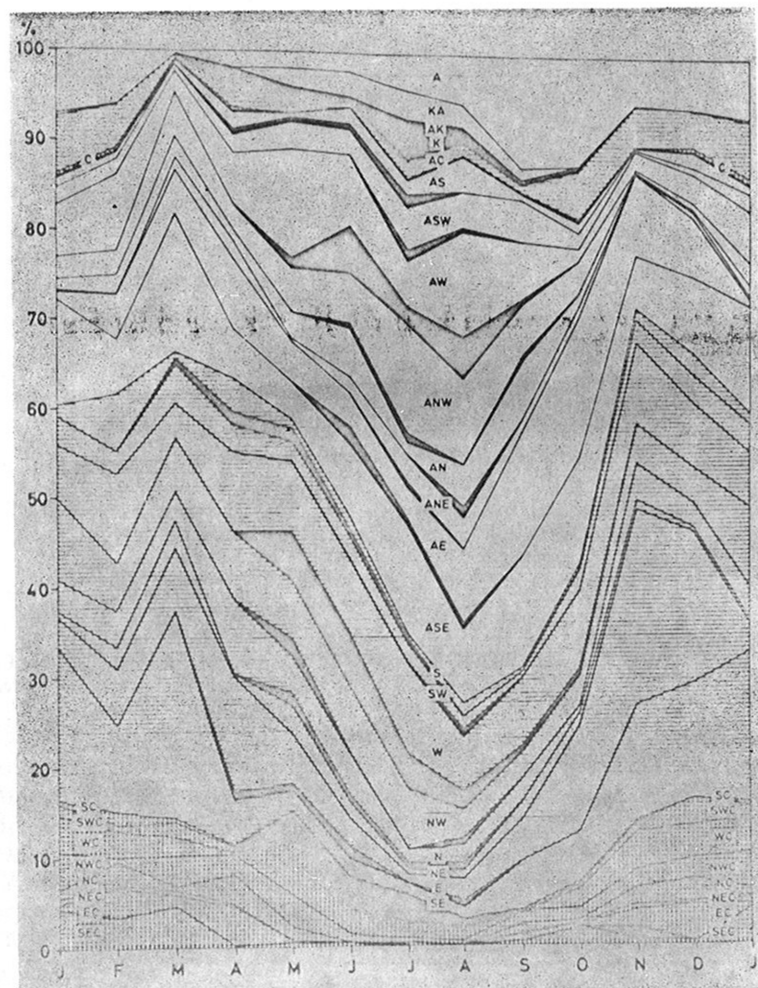
AK tipovi imaju u Loznici izrazit maksimum u junu a u Beogradu maksimum je po pravilu u julu.

Konvektivni tipovi vremena slično su raspoređeni u oba mesta u toku letnje polovine godine, sa tom razlikom što se u Loznici javljaju najčešće pri severnim, a u Beogradu pri zapadnim vetrovima.

Najveća je razlika u učestanosti jugoistočnog tipa vremena. U Beogradu je veoma često i karakteristično a u Loznici se gotovo uopšte ne javlja.



Sl. III. 7. Jednovremeni prikaz učestanosti svih postojećih tipova vremena u Loznici u periodu (1956—60) po mesecima



Sl. III. 8. Jednovremeni prikaz učestanosti svih postojećih tipova vremena u Beogradu u periodu (1956—60) po mesecima

Mirno oblačno vreme u Loznici ima izrazit glavni maksimum u novembru i sekundarni u februaru, za razliku od Beograda gde se glavni maksimum javlja u januaru.

Izrazit godišnji tok imaju jugozapadni, severni i istočni tip u Loznici, a istočni, jugoistočni i zapadni tip u Beogradu. Severozapadni tip vremena ravnomerno je raspoređen u oba mesta sa podjednakom učestanošću. Najveću učestanost u Loznici u toku godine ima severni a u Beogradu zapadni tip vremena.

Južni tipovi vremena u Loznici imaju znatno manju učestanost nego u Beogradu.

Mirno padavinsko vreme nikada se u Loznici ne pojavljuje pri jugoistočnim, veoma retko pri južnim, a nešto češće pri jugozapadnim, istočnim i severoistočnim strujanjima. Kao i u Beogradu najčešće se javlja pri strujanjima sa zapada, severozapada i severa.

Najupadljivija razlika između Beograda i Loznice jeste odsustvo jugoistočnih i južnih tipova vremena i preovlađujuće strujanje iz jugozapadnog pravca u toku cele godine u Loznici.

Treba napomenuti da je period od pet godina dosta kratak za ozbiljnu analizu i poređenje, ali se sa sigurnošću može tvrditi da postoje velike klimatske razlike u godišnjem toku pojedinih vremenskih stanja u Beogradu i Loznici, koje su posledica mnogih uzroka.

Četvrti deo

PRIMENE

Glava 6

KLIMA U PRAKSI

6.1. PRIMERI PRAKTIČNE UPOTREBE KLIMATSKIH PARAMETARA U NEKIM DELATNOSTIMA

Uspostavljanje veze između klimatskih elemenata i prirodnih procesa u što većem broju ljudskih delatnosti nameće se kao prirodni nastavak i krajnji cilj analize i objašnjavanja klime. Precizno određivanje zavisnosti naročito je važno u onim aktivnostima u kojima klimatski činioci imaju odlučujući uticaj.

U dosadašnjoj praksi najčešće su upotrebljavane normalne vrednosti — srednjaci koji su se pokazali kao korisni i upotrebljivi za orijentacione prognoze namenjene poljoprivredi, lociranje naselja i industrije, određivanje dužine aktivne građevinske sezone, uslova zagrevanja i dužine trajanja perioda grejanja, planiranje trasa saobraćajnih komunikacija, određivanje hidro energetskih potencijala, određivanje povoljnih delova godina za turizam i rekreaciju, učešće standardnih klimatoloških parametara u jednačinama difuzije zagađivača, u zdravstvu, osiguranju i mnogim drugim aktivnostima.

Sve veći zahtevi za povećanjem proizvodnje i maksimalnom racionalizacijom postupaka stavljaju pred primenjenu klimatologiju zadatke da posebno i detaljno istražuje nove mogućnosti za korišćenje poznatih i uvođenje novih klimatoloških parametara dobijenih specijalnim merenjima i njihovu celishodnu primenu u postojećim i novoustanovljenim delatnostima.

U ovom poglavlju biće spomenute samo neke zavisnosti što proizilaze iz prethodne klimatske analize, a koje tek treba detaljno razrađivati, posebno za svaki slučaj.

6.1.1. Poljoprivreda

Osnivač poljoprivredne klimatologije A. Reomir prvi je pokušao da kvantitativno odredi količinu toplote potrebne da biljku dovede do stanja klijanja, nicanja, cvetanja ili nekog drugog stadijuma u razvitku. Ove količine toplote nazvao je temperaturnom sumom. Iako mnogi agroklimatolozi osporavaju praktičnu vrednost upotrebi suma aktivnih temperatura, one se još uvek upotrebljavaju u svim zemljama. Sume temperatura za Loznicu date su na slici II.48. U području Loznice prema kriterijumima koje navodi Milosavljević (179) vrednosti temperaturnih suma pogoduju gajenju svih biljaka iz II i III kategorije (pšenica, raž, grahorica, ječam, krompir, lan, sočivo) i većini biljaka iz I kategorije (duvan, suncokret, kukuruz, šećerna repa, pasulj).

Torntvajt (229, 230) je umesto upotrebe temperaturnih suma predložio korišćenje tzv. toplotnih jedinica rašćenja određenih prema klimatskom kalendaru.

Loznica sa 820 mm padavina u godišnjem proseku spada u oblasti sa dovoljnim vlaženjem. Međutim postoji opasnost da u pojedinim godinama stradaju usevi i u lozničkom regionu od tzv. kontigentnih i nevidljivih suša kao što je bio slučaj 1965. i 1971. godine, kada je bilo dovoljno dana sa padavinama koje po količini nisu mogle da zadovolje dnevne potrebe biljaka za vodom. Na izgled sve je u redu, poljoprivrednici i nadležne službe su uljulkani u uverenju da vlage ima dovoljno jer biljke nastavljaju da rastu. Samo dobar i iskusan stručnjak može zapaziti lako venjenje i predložiti dopunsko navodnjavanje, što se teško prihvata jer su sve druge manifestacije u rastu biljaka »normalne« i izgleda da ništa ne stoji na putu dobroj žetvi. Kada se prenu i shvate opasnost, obično je sve već kasno i ništa se ne može učiniti, prinos je znatno smanjen. Rejon Loznice nalazi se baš u zoni dovoljnog vlaženja kome uglavnom u pojedinim godinama preti opasnost od nevidljivih suša, pa se pred stručnjake kao najvažniji zadatak postavlja problem njihovog otkrivanja i uvođenja dopunskog navodnjavanja.

Veoma su značajna proučavanja Palmera (191) o sušama. Prema njegovom obrascu dobijaju se veoma dobri rezultati. Palmer je naročitu pažnju obratio na devijacije od »normalnog iskustva« i njih uzeo kao kriterijum za sušu, utvrđujući da je najvažnije da se na osnovu raspoloživog niza klimatskih podataka utvrdi da li postoji verovatnoća za nastupanje teške i krajnje teške (ekstremne) suše. Vrednost od —1,0 označio je kao graničnu za početak blage suše, —2,0, —3,0, —4,0 su granične

vrednosti za početak umerene, teške i krajnje teške (ekstremne) suše. Po obrascu Palmera za Loznicu se mogu proračunati indeksi vlažnosti koji upućuju na zaključak do koga se došlo i proračunom kišnog faktora Langa i indeksa suše De Martona, da u celom regionu Loznice samo izuzetno treba očekivati tešku sušu.

Klimatske varijacije i proizvodnja pojedinih poljoprivrednih kultura uzajamno su uslovljene o čemu najbolje svedoče promene prinosa u pojedinim klimatski povoljnim i nepovoljnim godinama. Lozničko područje ima izuzetno povoljne uslove za gajenje kukuruza u nižim i krompira u višim predelima. Prema istraživanjima Runge-a i Odela (211) i Vilisa (254) u Ajovi SAD, koja se nalazi u sličnim prirodno-geografskim uslovima kao i Loznica, temperaturni uslovi u vreme resanja kukuruza kao i temperatura na površini tla od 20° C u najtoplijem mesecu veoma su bllizu optimalnih za dobar prinos kukuruza. Temperatura između 18 i 20° C uz dovoljno vlaženje u vegetacionom periodu, osnovni je preduslov za dobar rod krompira. Oba uslova u lozničkom kraju ispunjena su u potpunosti. Ove kriterijume uveli su Ivins i Miltrop (145).

Raspored padavina u Loznici sa smanjenom količinom u aprilu i povećanom u maju i junu veoma pogoduje proizvodnji ječma po shvatanju većine autora.

Prema jednačini regresije koju je postavio Vang (251)[1] Loznica ima optimalne uslove za proizvodnju paradajza, pošto je verovatnoća pojave temperatura iznad 28° C u vegetacionom periodu te biljke veoma mala.

Zavisnost proizvodnje prirodnog meda i temperaturnih uslova je direktna. Ukoliko je dnevni maksimum temperature u julu i avgustu iznad 20° C, proizvodnja se utrostruči u odnosu na dane kada je maksimalna temperatura ispod 15° C. Kako se iz tablice 24 na kraju rada vidi, verovatnoća pojave maksimalnih temperatura ispod 15° C ravna je nuli u julu i avgustu, što u potpunosti zadovoljava gornji uslov koji iznosi Meider (170). Uz navedenu pogodnost treba pomenuti i izuzetno pogodne terene u lozničkom području za gajenje pčela.

Klimatski efekti na stočnu proizvodnju naročito kod livadskog i pašnjačkog stočarstva veoma su prisutni i uticajni. Naročito su dobro izučeni na Novom Zelandu od strane Maundera (185), Džonsona (150), Filmera (103), Kaldera (144), Tejlora (226), Kjurija (64), Dejvia (80) i drugih. Oni su utvrdili da je za prinos

[1] $Y = -0,29\ \mathbf{T}_f + 13,29$, gde je $\mathbf{T}_f$ učestanost temperature iznad 83° F u procentima.

mleka i mesa kod livadskog stočarenja na nadmorskim visinama od 500 do 1.500 metara, u unutrašnjosti Novog Zelanda, a slični su uslovi i u lozničkom pobrđu, od bitne važnosti priliv vlažnosti u rano leto.

Loznica po pravilu ima maksimum padavina u junu, a dovoljno padavina pritiče i u drugim letnjim mesecima pa tako zadovoljava sve pretpostavke o povoljnim klimatskim uslovima.

Poznavanje klimatskih uslova od izuzetne je važnosti i prilikom upotrebe raznih insekticida, razume se u kombinaciji sa trenutnim vremenskim situacijama.

6.1.2. **Industrija**

Svi industrijski kapaciteti na teritoriji opštine Loznica po obimu proizvodnje i značaju uopšte manji su od Industrije viskoznih vlakana »Viskoze«, koja je već pomenuta na početku uvodnog dela. Od osnivanja do danas ova fabrika počev od pogrešne lokacije sa klimatološkog stanovišta, pa do neprocenjive štete koju svakodnevno izaziva izbacivanjem otrovnih gasova u okolnu atmosferu izaziva veliku zabrinutost kod građana i odgovornih institucija šire društvene zajednice. Pored primetno štetnog dejstva na vegetaciju, životinje i ljude negativan uticaj se ogleda i u znatnom smanjenju turističkog prometa u Banji Koviljači u kojoj je boravak za goste nenavikle na veće koncentracije SO_2 nepodnošljiv specijalno u situacijama sa vetrom od fabrike prema banji, koje nažalost nisu retke što se vidi iz grafičkih i tabelarnih priloga u drugom delu ovoga rada.

Kao što se iz Sl. II.1. vidi »Viskoza« je locirana na putu Loznica — Banja Koviljača u neposrednoj blizini grada. Sasvim je sigurno da u projektu o postavljanju fabrike nisu konsultovani klimatolozi niti korišćeni osnovni klimatski parametri, a pre svega »ruža vetrova« i pored toga što su i Loznica i Banja Koviljača raspolagale dovoljno dugim i pouzdanim nizom klimatskih podataka. Na str. 8. i 9. ovoga rada navedeno je šta sve treba da sadrži meteorološko-klimatološka ocena predviđene lokacije.

Analiza podataka za Loznicu i Koviljaču pokazuje da industriju treba *locirati istočno od grada.* Ovaj zaključak se pre svega odnosi na one grane industrije koje u procesu proizvodnje izbacuju zagađivače. Sl. II.31, 32, 33, 34, 35. i tablice na kraju rada pokazuju očigledno tačnost prethodne konstatacije.

Trebalo bi kao pravilo normativno odrediti obavezno učešće klimatologa u svakom projektu za lociranje industrije i naselja.

U pogledu delovanja klimatskih činioca na industriju koja već radi neophodno je obezbeđenje odgovarajućih uslova ventilacije, toplote i vlažnosti koji bi pogodovali i radnicima i tehnologiji proizvodnje. Ilustracije radi navodimo tabelu sa rezultatima do kojih su došli Grundke i Landsberg dugogodišnjim istraživanjima[2]. U tabeli su navedene vrednosti temperature i relativne vlažnosti pri kojima se postižu optimalni rezultati u proizvodnji.

Industrijska klimatologija se nametnula pre svega zbog velikih šteta koje su nastale u gotovo svim slučajevima kada nisu korišćene njene mogućnosti.

Prilog IV. 1. *Optimalna temperatura i relativna vlažnost vazduha za proizvodnju u nekim granama industrije*

Vrsta industrije	Temperatura °C	Rel. vlažnost (%)
Tekstilna		
pamuk	20—25	60
vuna	20—25	70
svila	21—25	79
najlon	29	60
Prehrambena		
mlinarstvo	18—20	60—80
pekarstvo	25—27	60—75
proizvodnja sira	15	90
Mešovita industrija		
proizvodnja papira	20—24	65
proizvodnja lekova	20—24	60—70
industrija gume	21—24	50—70
proizvodnja kozmet. prep.	20	55—60
skladištenje kozmet. prep.	10—15	50

6.1.3. **Građenje**

Polazeći od zaključaka iznesenih u početku rada na ovom mestu će biti određeno mesto Loznice na osnovu standardnih

[2] Tabela uzeta iz knjige W. J. Maunder: »THE VALUE OF THE WEATHER«, Metheum, London, 1970., str. 95.

klimatoloških podataka primenljivih u građevinarstvu i arhitekturi, a po shvatanjima i kriterijumima raznih autora.

Sa prosečnom temperaturom januara od —0,7° C i jula od 20,8° C i relativno vlažnošću vazduha u 13 časova u najtoplijem mesecu (jul) od 61% Loznica prema kriterijumima Sapožnjikove i Kopilevića (214) ima umereno topli klimat.

Veliki broj francuskih autora predložio je različite kriterijume za potrebe građevinske rejonizacije. Mesto Loznice biće određeno prema najpoznatijim i najčešće upotrebljavanim merilima. Prema Pegiju (195) osnova rejoniranja treba da bude učestanost tipičnih vremenskih stanja u nekom mestu ili području. Za praktične potrebe on je izdvojio pet karakterističnih tipova na osnovu podataka o temperaturi i padavinama. Loznica spada u kategoriju umerenih tipova sa oznakama »v« i »q«, što znači da su 2—3 meseca mrazna, hladna i vlažna, a 9—10 meseci umereno topli i vlažni.

Furnol (105) uzima dužinu perioda grejanja. Po njemu, na osnovu podataka za obrađeni period, Loznica se može svrstati u kategoriju »kontrastni« i »umereni« klimat sa sledećim tipološkim karakteristikama: Individualni izbor pribora za zagrevanje, zaštita od sunca prozora svih orijentacija osim severne. Prirodno provetravanje. Upotreba toplodržećih materijala pri građenju.

Kaderg (51) i Lero (161) uzimaju pri rejonizaciji broj žarkih, broj mraznih dana i dužinu kišnog perioda, odnosno srednju godišnuj temperaturu i dnevno kolebanje temperature.

Sovjetske norme za rejonizaciju teritorije SNP II-L zasnivaju se na podacima o srednjoj mesečnoj temperaturi u januaru, srednjoj brzini vetra u tri zimska meseca, srednjoj mesečnoj temperaturi i vlažnosti u julu (115). Prema tom kriterijumu Loznica spada u III zonu, podrejon III_b sa sledećim odlikama: negativne temperature zimi i toplo leto. Neophodno zagrevanje zimi i zaštita od pregrevanja leti. Obavezne lođije i verande 10—20% površine stana. Nije dozvoljena orijentacija svih soba u sektoru horizonta 310—50° i 200—290°. Sistem zagrevanja i hlađenja treba da obezbeđuje komforne uslove i pri najgorim vremenskim situacijama. Za proračun maksimalnog opterećenja sistema za grejanje uzima se temperatura najhladnije pentade i srednja brzina vetra, a za proračun prosečnih gubitaka toplote treba uzeti prosečnu dužinu grejnog perioda i srednju temperaturu okolnog vazduha za taj period.

Proračun kapaciteta sistema za rashlađivanje zahteva podatke o poluzbiru srednjih temperatura najtoplijeg meseca u 14 časova i apsolutnog maksimuma temperature i polusume apsolutne vlažnosti koja odgovara tim temperaturama.

Svaku građevinsku konstrukciju treba proveriti na pritisak vetra i maksimalno opterećenje od snežnog pokrivača. Za pritisak vetra uzima se najveća brzina izmerena jednom u pet godina, a za opterećenja od snega maksimalna visina snežnog pokrivača u celom periodu merenja.

Svi navedeni parametri za Loznicu nalaze se u tablicama u ovom radu i projektanti ih mogu koristiti po izboru.

Za građenje su važne i efektivne temperature pomoću kojih se može približno odrediti period u kome neko zdanje prima ili odaje toplotu od okolnog vazduha. Prema Aniću (8) efektivna temperatura za Loznicu iznosi 10,7° što znači da zgrade u Loznici u toku 217 dana u godini primaju toplotu, a 148 dana odaju i tada im je potrebno zagrevanje pod uslovom da se za komfornu temperaturu uzme vrednost od 18° C. Podaci koje je dobio Anić poklapaju se sa dužinom perioda u kome je prosečna temperatura iznad 8° C (tablica 32), koji se najčešće uzima kao vreme u kome nije potrebno grejanje prostorija za stanovanje.

Rezimirajući različite stavove i kriterijume za Loznicu se može zaključiti da je najbolja orijentacija fasada prema jugu, solidna prema zapadu i istoku, a nepovoljna prema severu pa je treba izbegavati. Površina prozorskih otvora treba da se kreće od 1/5 do 1/8 površine prostorije. Veće stanove treba orijentisati na dve strane. Često treba koristiti aktivno provetravanje (promaju), naročito u jako toplim danima. Kao pravilo treba uzeti izgradnju balkona, lođija i terasa što veće površine sa orijentacijom prema suncu (13, 19, 37, 49, 115, 117, 118, 125, 135, 151, 157, 190). Pri planiranju i projektovanju objekata na Gučevu treba imati u vidu izraženija kolebanja temperature i inverzije zimi.

Pored pomenutih parametara, prilikom projektovanja treba uzeti u obzir i druge klimatske elemente a naročito verovatnoću i učestanost ekstremno nepovoljnih vrednosti klimatskih elemenata i njihovih kombinacija, svetlosni režim, orijentaciju, itd. i sve razmatrati u vezi sa namenom objekta.

U prilogu koji sledi date su vrednosti klimatskih elemenata koje se najčešće upotrebljavaju pri projektovanju raznih objekata.

TEMPERATURA VAZDUHA					VETAR				RELATIVNA VL. VAZDUHA		PADAVINE
srednja mesečna		max sr. u 13 h	sr. za najhladniju pentadu	spoljna projektna	srednja brzina		preovl. pravac		u 13 h (%)		max dnevna visina padavina (mm)
najhl. meseca	najt. meseca				za 3 najhl	za 3 najt.	za 3 najhl.	za 3 najt.	najhl. mesec	najtopl. mesec	
-0.7	20.8	26.0	-13,4	-15,4	2.4	2,6	SW	SW	53	76	101

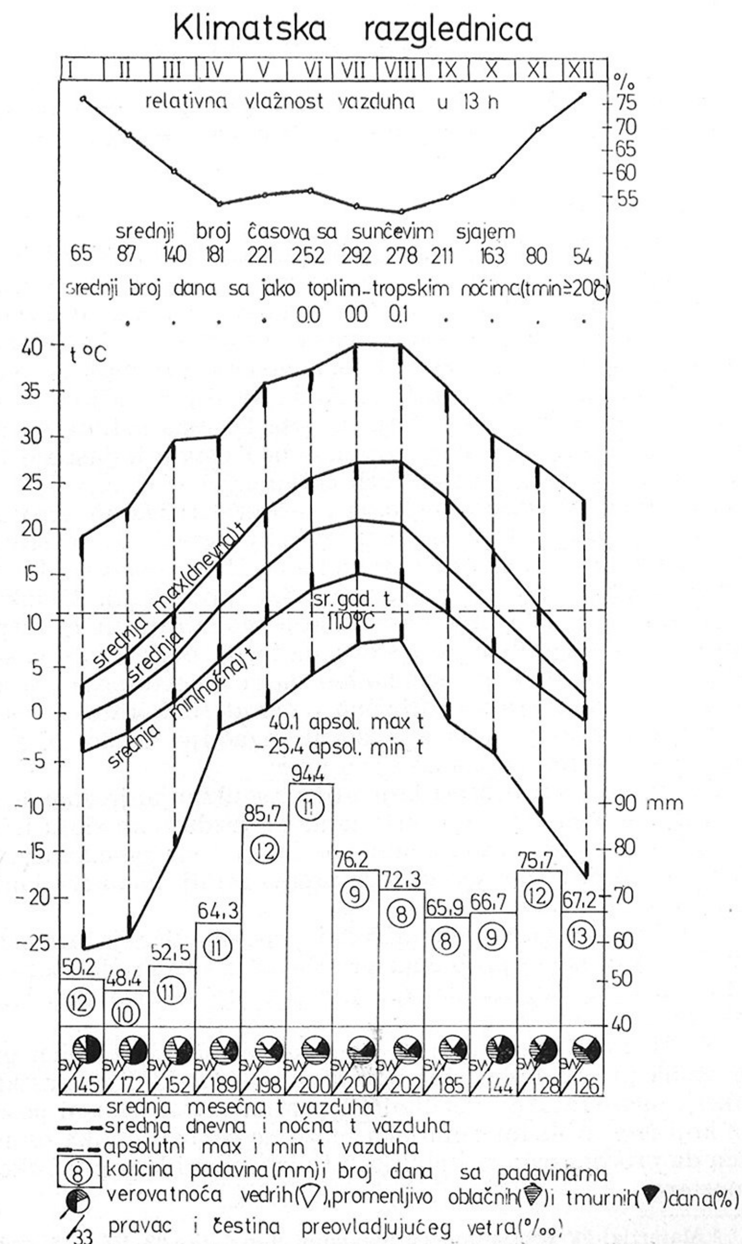
Prilog IV.2. Klimatski podaci za proračun konstrukcije i sistema grejanja i ventilacije

6.1.4. Turizam

Podaci o klimi nekog mesta su izuzetno značajan elemenat turističke ponude. Najčešće je odluka potencijalnog turiste o izboru mesta za odmor uslovljena njegovom predstavom o klimatskoj pogodnosti mesta. Iskustvo je pokazalo da često podatak o nekom klimatskom činiocu, npr. o malom broju vrelih toplih noći u julu može da izazove veći efekat nego serija razglednica, prospekata i plakata u boji. To je bio i podsticaj za pravljenje klimatske razglednice za Loznicu (Sl. IV.1), na kojoj su predstavljeni gotovo svi klimatski elementi i pojave koji bi mogli interesovati posetioca Loznice, Banje Koviljače i drugih mesta na proučavanom a za turističku privredu veoma interesantnom području. Tako prezentirani podaci deluju veoma uverljivo i najbolja su preporuka za posetioce, pogotovo ako su ispunjeni i drugi uslovi i pretpostavke turističke ponude.

Period od maja do oktobra može se smatrati za turističku sezonu. Temperature su dovoljno visoke. Nizovi kišnih dana su retki i kratkotrajni. Prema podacima o padavinama za period od 48 godina, najduži niz sa 11 neprekidnih dana sa padavinama zabeležen je u maju 1959. godine. Veoma je važna i za turiste posebno povoljna okolnost da u letnjim mesecima junu, julu i avgustu nema velikih i nepodnošljivih žega, a još je značajnije što je broj vrelih tzv. tropskih noći (T_{min} 20° C) zanemarljivo mali. U periodu 1952—1972. u junu i julu zabeležen je samo po jedan slučaj, a u avgustu svega 3 slučaja kada je minimalna temperatura u toku cele noći bila iznad 20° C.

Relativna vlažnost vazduha gotovo uvek se kreće u predelima zone komfora.



Sl. IV.1. Klimatska razglednica

Dužina trajanja sunčevog sjaja sa preko 2000 časova godišnje je znatno veća nego u drugim mestima sa sličnim mikroklimatom u Srbiji.

Preovlađujuće strujanje iz jugozapadnog pravca dolinom Drine donosi prijatno osveženje u letnjim mesecima.

6.1.5. **Zaštita atmosfere**

Vazduh u Loznici spada u najzagađenije u SR Srbiji[3]. Naročito je zagađen specifičnim zagađenjima veoma otrovnim i opasnim po zdravlje, tako da po specifičnosti i potencijalnim opasnostima dolazi blizu krajnje opasne granice. Svakog dana u atmosferu Loznice ode 25—28 tona veoma otrovnog ugljendisulfida i oko 2—4 tone sulfata. Kada se filter isključi iz bilo koga razloga, onda u atmosferu ide oko 20 tona sulfata na dan. Drugi zagađivači iz ložišta, automobila i ostale industrije čine situaciju u ovome gradu još kritičnijom.

Slučajevi pojedinih pogroma i nesreća izazvanih aerozagađenjima u svetu pokazuju da u izvesnim vremenskim situacijama, kakva je npr. ona prikazana na sl. II.49. mogu i u Loznici izazvati nesreću čije je posledice teško predvideti. U takvim situacijama sa vazdušnim masama koje stagniraju limes disperzivnih snaga koje čiste atmosferu može da bude skoro sasvim dostignut, zbog čega je neophodno da se meteorološki procesi disperzije shvate krajnje ozbiljno i ugrade u kontrolni sistem delovanja industrije koja atmosferu zagađuje. Samo tako živi svet se može spasti od zla koje mu preti.

Svi vremenski procesi koji utiču na uklanjanje zagađivača iz atmosfere događaju se u vrlo tankom vazdušnom sloju u koji se kao što je pomenuto svakodnevno unose tone zagađivača. Taj sloj slikovito predstavljen izgleda prema zemlji kao kora jabuke prema samoj jabuci.

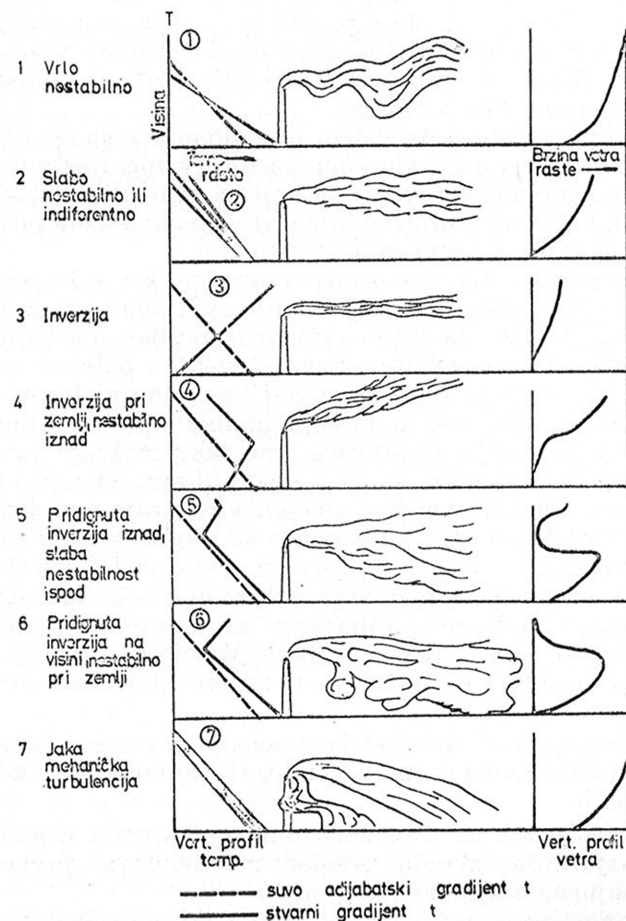
Sasvim je sigurno da prirodni procesi čišćenja atmosfere nisu dovoljni, pa se problemu proučavanja disperzije mora posvetiti najveća moguća pažnja, tim pre što se broj zagađivača svakodnevno povećava.

Na sl. IV.2. predstavljeni su neki geometrijski oblici dimnog stuba prema Beku (15) i Stringeru (222) koji su nastali u funkciji temperature i vertikalnog profila vetra. Iskusni posmatrač koji živi u blizini dimnjaka može na osnovu oblika dimnog stuba da proceni uslove stabilnosti i disperzioni kapacitet okolne atmosfere.

[3] Materijal IV Srbije upućen Skupštini Republike 23. IV 1975. godine.

Za izračunavanje koncentracije zagađivača koriste se danas mnogi matematički modeli. Svi se zasnivaju na Gausovom statističkom prilaženju tom problemu polazeći od pretpostavke da koncentracija zagađivača iz stalnih tačkastih izvora kakvi su dimnjaci sledi binormalnu verovatnoću distribucije u vertikalnom pravcu, pravcu niz vetar i pravcu nasuprot vetru polazeći od izvora emisije (15).

U Srbiji matematički model prostorne raspodele aerozagađenja za Pančevo napravio je P. Gburčik (112 i 113).



Sl. IV.2. Vetar, stabilnost atmosfere i ponašanje dimnog stuba

Matematički modeli i obrasci su samo jedan od načina koji se primenjuje danas u svetu sa ciljem da se proračuna i predvidi potencijal vazdušnog zagađenja. Nesumnjivo je da je sudbina aerozagađivača ispuštenih u atmosferu zavisna od vremenskih procesa. Predviđanje vremena je od izuzetne važnosti i za predskazivanje visoke akumulacije zagađivača, a time i angažovanja nadležnih službi na ugroženom području za preduzimanje odgovarajućih mera radi sprečavanja eventualnih nesreća koje mogu nastati zbog aerozagađenja.

Pomoć u uspešnom prognoziranju vremena na ugroženim područjima sinoptičaru može pružiti pre svega poznavanje učestanosti i verovatnoće pojave stagnantnih sistema visokog vazdušnog pritiska i temperaturnih inverzija, što je jedan od zadataka primenjene klimatologije.

Treba napomenuti da sistem predviđanja zagađenosti može funkcionisati samo u slučaju kada postoji zvanični državni organ koji će ga rigorozno sprovoditi, a koji mora imati ovlašćenja da naredi čak i obustavu proizvodnje u slučajevima kada preti opasnost od opasnih akumulacija zagađivača.

Kako je rejon Loznice ozbiljno ugrožen, što je i napred pomenuto, to je neophodno uključivanje svih odgovornih faktora na nivou republike za hitno rešavanje problema smanjivanja zagađenosti, odnosno zaštite osnovne čovekove potrebe — čistog vazduha, bez koga se ne može živeti bukvalno ni jedan minut.

Napred je bilo reči o uticaju meteoroloških i klimatskih činilaca na disperziju zagađivača. Isto tako može se govoriti o uticaju zagađenosti vazduha na vreme i klimu, jer nema ni jednog vremenskog i klimatskog elementa koji nije pod direktnim ili posrednim uticajem aerozagađenosti. Kako to nije predmet istraživanja u ovome radu, ostaće se samo na toj konstataciji.

Posle detaljnog razmatranja svih relevantnih klimatoloških parametara, neposrednog zapažanja na terenu i razgovora sa mnogim stanovnicima Loznice, Banje Koviljače i drugih mesta u okolini nameće se zaključak da bi najhitnije trebalo preduzeti sledeće:

— Organizovati sistematsko praćenje nivoa zagađenosti da bi na vreme moglo da se interveniše u slučaju opasnosti od akutnog trovanja.

— Angažovati stručno spremnu zdravstvenu organizaciju koja bi najhitnije izvršila pregled stanovništva, prvenstveno onog iz najugroženijih delova grada, i

— Zabraniti svaku građevinsku delatnost odnosno lociranje novih objekata bez klimatsko-medicinske ocene.

6.1.6. **Zdravstvo**

Neke osnovne pretpostavke odnosa klime i zdravstvene delatnosti izložene su u trećoj glavi (str. 19, 20, 21). Klimatske odlike Loznice i Banje Koviljače kao lečilišta sa dugom tradicijom i izuzetno velikim potencijalnim mogućnostima upućuju na potrebu svestranog istraživanja veza između raznih vrsta oboljenja i klimatskih elemenata i faktora u cilju što preciznijeg utvrđivanja vrsta oboljenja na koja klimatski elementi najblagotvornije deluju.

Pošto su vrsta i stepen reakcije bolesnika uslovljeni oblikom, trajanjem, intenzitetom i vremenskom raspodelom nadražajnog faktora, to prema Dešvandenu (83) treba pre svega utvrditi klimatsku kategoriju mesta i vrste bolesti na koje takav prirodno-klimatski ambijent povoljno deluje. Prema pomenutom autoru Loznica i Banja Koviljača spadaju u grupu »O«, tj. mesta sa svojstvima tzv. »prijatne« klime, čija su opšta dejstva sedativna u smislu opšteg poboljšanja organizma, a ogledaju se u poboljšanju rada srca i krvotoka, smanjenju izmene materija i dr.

U višim predelima na teritoriji SO Loznica, na ograncima Gučeva, Iverka, Jagodnje i Vlašića prema istom autoru opšta klimatski dejstva su pored toga što su sedativna i lako stimulativna.

Odlikama koje su navedene, treba svakako dodati i lako i svakodnevno uočljivu osobinu — toničnost klime, koja se javlja zbog blizine Drine i lokalnih vazdušnih struja niz dolinu reke pravcem jugozapad-severoistok i sa Gučeva.

Imajući u vidu potrebe za rejonizacijom mesta za potrebe lečenja B. Anić je pokušao da izvrši bioklimatsku rejonizaciju Srbije po metodi Fjodorov-Čubukova, koji je razradila Bajbakova (17) na osnovu podataka iz 30 izabranih meteoroloških stanica u Srbiji za 1969. godinu. Svoje rezultate izneo je u članku »OSNOVE ZA BIOKLIMATSKU REONIZACIJU SRBIJE« (9) ali njih treba primati sa velikom rezervom, jer su kako sam autor navodi dobijeni na osnovu obrade i analize podataka iz samo jedne godine. Po Aniću Loznica ima oko 50% povoljnih vremenskih stanja u toku godine za obavljanje lečilišne funkcije, koliko približno ima i Banja Koviljača.

Ne razmatrajući izuzetno štetno dejstvo koje na zdravstvenu funkciju Banje Koviljače ima zagađivanje od strane »Viskoze«, medicinska služba banje i grada Loznice mogla bi koristiti iskustva iz poznatih stranih radova, kao npr. izvanredna zapažanja Trompa (232, 233, 234) o efektima uticaja vremena i klime na oboljenja.

REZIME

Zadaci postavljeni u uvodnom delu ovoga rada o potrebi stvaranja klimatske sinteze na osnovu analize statistički obrađenih i uopštenih podataka o klimatskim elementima i atmosferskim pojavama za Loznicu i uspostavljanje odnosa između klimatskih činilaca i ljudskih radnih aktivnosti, nametnuli su potrebu primene različitih metoda neophodnih za postizanje praktičnih ciljeva geografsko-klimatske analize.

Polazeći od klimatoloških metoda geografije kao nauke originalne po svojim ciljevima, u svim slučajevima gde su se pojavili identični problemi koje izučavaju druge nauke primenjena je metodika tih nauka. Tako su za shvatanje opšte cirkulacije atmosfere, tipove vremena i pojedine karakteristične vrednosti klimatskih elemenata, primenjeni metodi fizičke i dinamičke klimatologije i meteorologije. Pri razmatranju klimatskih aspekata zaštite atmosfere predložena je primena matematičkih modela difuzije polutanata i upotreba statističkog Gausovog obrasca.

Analiza klimatskih činilaca zasnovana je pre svega na polaznoj pretpostavci, da se maksimalno upoznaju svi podaci u onolikoj meri koliko oni mogu da učestvuju u definisanju klime Loznice.

U metodološkom pristupu bila je i stalno prisutna želja da se u što je moguće većoj meri iskoriste metodi i način obrade iz najnovije literature na svim jezičkim područjima.

Neke važne pretpostavke i naučne indikacije upotpunjene su podacima koji predstavljaju vrhunac dostignuća dinamičke i sinoptičke meteorologije i aeroloških merenja.

U prvom delu dat je najkraći presek kroz literaturu o primenjenoj klimatologiji za najvažnije delatnosti navedene u prilogu I.1.

Klimatski elementi i atmosferske pojave predstavljeni su u drugom delu rada klimatografskim metodom: tekstom u formi

priloga, tabela, grafikona i statističkih parametara. Radi objašnjenja pojedinih ekstremnih vrednosti klimatskih elemenata korišćeni su aerološki i sinoptički podaci i vremenske karte Jugoslavije i Evrope. Primena metoda dinamičke klimatologije u svim takvim slučajevima bila je neophodna.

U trećem delu rada najvažnije klimatske odlike Loznice izražene su pomoću učestanosti pojedinih tipova vremena. Pri obradi podataka iz časovnih vrednosti o razvoju vremena korišćeni su metodi kompleksne klimatologije.

Primeri upotrebe pojedinih klimatskih parametara za potrebe nekih ljudskih delatnosti dati su u četvrtom delu rada, uz korišćenje još uvek nedovoljno razrađene metodike primenjene klimatologije.

Uopšteno bi se moglo reći da je metodologija primenjena u ovome radu zasnovana na shvatanju da klimatologija pored utvrđivanja vremenske i prostorne raspodele srednjaka mora da uspostavi vrlo pouzdane, žive i sintetičke utiske o vremenu korišćenjem različitih sredstava u tehnici klimatske analize. Statičnost koju izražavaju srednjaci predstavljeni klasičnim ili savremenim statističkim metodima izbegnuta je prikazom naročito važnih dnevnih, mesečnih i sezonskih vrednosti i izračunavanjem čestina i trajanja tipova vremena, što predstavlja dinamičku komponentu u klimatskoj predstavi vremena.

Rezultati dobijeni obradom i analizom klimatoloških podataka za Loznicu i Banju Koviljaču omogućili su stvaranje realnih predstava o međuzavisnosti klime i velikog broja ljudskih privrednih i vanprivrednih aktivnosti koje tek treba detaljno istraživati za svaki slučaj posebno.

Sve što je u toku rada otkriveno i uočeno zapisano je u odeljku u kome je vršena analiza bilo separativnim, dinamičkim ili kompleksnim metodom, zbog čega će u ovome odeljku biti navedeni samo neki od mnogih zaključaka koji su napred navedeni.

PRVI DEO

U prvoj glavi rada prihvaćena je podela svih ljudskih radnih aktivnosti na primarni, sekundarni, tercijarni i kvartarni sektor. Ova podela u poslednje vreme ima sve više pristalica u svetu, a u nešto drugačijem obliku uzeta je kao osnova u jugoslovenskoj statističkoj klasifikaciji.

Druga glava daje presek kroz klimatske radove u vezi sa privrednim delatnostima, dok su u trećoj glavi razmotreni osnovni aspekti vanprivrednih aktivnosti. U ovom delu posebno

je naglašena potreba najbrižljivijeg odnosa pri proučavanju klimatskih okolnosti relevantnih za zaštitu ugrožene čovekove sredine, odnosno njenog najosetljivijeg dela atmosfere.

Poseban tretman u prvom delu dat je i kriterijumima za klimatsko vrednovanje svih predloženih lokacija za stambenu, industrijsku i druge vrste gradnje. Istaknuta je neophodnost učešća klimatologa u izradi svih investicionih elaborata i programa, a naročito onih koji predviđaju podizanje industrijskih objekata potencijalnih zagađivača atmosfere.

U svim razmatranjima uzimani su u obzir uglavnom načini i mogućnosti upotrebe standardnih klimatoloških podataka kojima Loznica i raspolaže.

DRUGI DEO

Godišnji, sezonski, mesečni i dnevni tokovi klimatskih elemenata za Loznicu detaljno su analizirani na osnovu podataka iz dvadesetjednogodišnjeg perioda merenja i osmatranja (1952—1972.) za sve elemente klime, izuzev padavina i vazdušnog pritiska, za koje su obrađeni podaci za 48. (1925—1972.) godina, odnosno 18. (1955—1972.) godina. Pored podataka za Loznicu, u pojedinim odeljcima korišćeni su i rezultati klimatske analize podataka za Banju Koviljaču iz perioda 1925—1940. i 1946—1959. (29. godina).

Vazdušne mase koje utiču na formiranje klime nad našim područjem predstavljene su na sl. II.3, a mesta stvaranja i putanje sredozemnih ciklona na sl. II.4.

Na sinoptičkim kartama, prizemnim i visinskim, date su tipične vremenske situacije za pojedina godišnja doba, koje upotpunjuju predstavu o klimi Loznice, dobijenu analizom pojedinih klimatskih elemenata separativnim metodom.

Veoma visoke temperature u rano proleće objašnjene su toplom advekcijom sa jugozapada iz tropskih širina pri kojoj vazduh prodire u sloju debelom i po 10 km. Karakteristično kretanje tzv. »kaplje hladnog vazduha«, stabilne anticiklonske situacije u leto i zimu, serije ciklona u jesen, »bablje leto«, ultrapolarni prodor sa severoistoka i prodor sa obilnim padavinama prikazani su na sinoptičkim kartama.

Klimatske osobenosti svakog godišnjeg doba po mesecima i za celu sezonu mogu se videti iz klimatoloških pregleda, koji kao prilozi predstavljaju sastavni deo rada. Glavne klimatske odlike Loznice po metodi odvojenih elemenata dobijene su klimatografskom analizom izmerenih i izvedenih klimatoloških veličina.

Sunce u Loznici efektivno sija u proseku 2025 časova godišnje, što iznosi 45% od teoretski moguće dužine. U pojedinim godinama dužina stvarnog sijanja sunca u letnjim mesecima premaša 80%.

Vrednosti globalnog zračenja (tablica II.2) dobijene računskim putem po Angštremovoj formuli modifikovanoj u Saveznom hidrometeorološkom zavodu za naše uslove, za Loznicu neznatno odstupaju od izmerenih podataka za Beograd, pa se bez rezerve mogu koristiti za praktične svrhe.

Teoretski moguća osvetljenost izračunata po formuli Bartenove i Poljakove (123), data u tablici II.3. u tekstu, može dobro poslužiti za projektovanje u arhitekturi, pogotovu kada se ima u vidu da u našoj zemlji niko do sada nije merio niti računski određivao veličinu osvetljenosti.

Izračunavanje polja vazdušnog pritiska, pri zemlji i u višim slojevima, izuzetno je važno jer određuje osobine vazdušnih strujanja. Glavna osobina godišnjeg toka vazdušnog pritiska je njegovo znatno veće kolebanje u zimskoj polovini godine. Za praktične potrebe u medicinskoj klimatologiji naročito je važan podatak da se vazdušni pritisak pri prolasku atmosferskih poremećaja preko Loznice skokovito menja i da veličina promene ponekad dostigne i preko 20 mb za dan.

Preovlađujući vetar u Loznici duva pravcem jugozapad-severoistok, niz Drinu, u toku cele godine. Na drugom mestu po učestanosti su vetrovi iz skoro suprotnih pravaca sever i severozapad. Dok su strujanja sa jugozapada redovna pojava u jutarnjim i večernjim časovima, vetrovi iz suprotnog smera javljaju se oko podne što se lepo vidi iz terminske ruže vetrova za Loznicu (sl. II.35).

Sl. II.35. vanredno uverljivo pokazuje nepouzdanost srednjih vrednosti kao klimatskih karakteristika. Izrazito velika učestanost vetrova iz severnog pravca u podnevnom terminu skoro se i ne primećuje u dnevnom proseku za višegodišnji period.

Najvažniji zaključak koji se može izvući iz ruža vetrova za Loznicu i Banju Koviljaču (sl. II.32. i II.33), nedvosmisleno ukazuje na potrebu lociranja buduće industrije istočno od grada.

Temperaturno polje kao indikator toplotnih uslova integriše uticaje advekcije, zračenja i termodinamičke efekte, pa se zbog toga i smatra za značajan klimatski pokazatelj. U Loznici se temperature kreću u rasponu određenom apsolutnim ekstre-

mima temperature vazduha — maksimumom od 40,1° C i minimumom —25,4° C (sl. II.38). Srednja godišnja *t* iznosi 11,0° C, januarska —0,7° C, a julska 20,8° C, što navodi na zaključak o ublaženoj kontinentalnosti. Veoma važna klimatski odlika Loznice u vezi sa režimom temperature vazduha jeste i mali, gotovo zanemarljiv broj sparnih i vrelih tzv. tropskih noći, što predstavlja veliku pogodnost za razvoj turizma.

Period sa srednjom mesečnom temperaturom nižom od 10° C traje u Loznici 163. dana, od 25. oktobra do 6. aprila, i smatra se za vreme kada je potrebno zagrevanje prostorija. Dužina perioda grejanja se skraćuje na 139 dana, ako se za početak uzme datum prolaza srednje temperature kroz 8° C.

Apsolutni minimum temperature (—25,4° C) vazduha, izmeren je 24. I 1963. g. pri postojanju veoma izraženog kontinentalnog zimskog anticiklona, nastalog posle ultrapolarnog prodora sa severoistoka, sa dolinom niskog pritiska na AT 500 mb površini.

Apsolutni maksimum temperature (40,1° C) vazduha zabeležen je 14. 8. 1957. g. pri izrazito stabilnoj stratifikaciji cele troposfere sa prizmenom inverzijom.

Kolebanje srednjih i ekstremnih temperatura u Loznici manje je od kolebanja u Beogradu, Vrnjačkoj Banji, Kruševcu i drugim mestima, što takođe ukazuje na ublaženu kontinentalnost.

Period bez mraza traje u proseku 208 dana. Mraz je retka, gotovo izuzetna pojava u vegetacionom periodu od početka aprila do kraja oktobra, što veoma pogoduje razvoju poljoprivrednih kultura.

Broj prizemnih inverzija od velike je važnosti za predviđanje velikih koncentracija zagađenja vazduha u Loznici i okolini. Kako takvih podataka za Loznicu nema mogu poslužiti radio-sondažni podaci Beograda. Kao što se iz tablice II.7. vidi najviše prizemnih inverzija ima zimi, zbog čega bi nadležne vlasti u Loznici trebalo da pažljivo prate kritične vremenske situacije radi preduzimanja raznih mera predostrožnosti, a u naročito opasnim situacijama čak i da privremeno zabrane rad »Viskoze« i drugih zagađivača.

Vlažnost vazduha za Loznicu proučena je na osnovu podataka o pritisku vodene pare i relativnoj vlažnosti vazduha po psihrometru. Proračunate su vrednosti apsolutne vlažnosti, deficita zasićenosti, fiziološke vlažnosti i fiziološkog deficita zasićenosti. Prosečna godišnja vrednost pritiska vodene pare iznosi

8,3 mm Hg, dok je relativna vlažnost 76%. U podnevnom terminu srednja godišnja vlažnost vazduha je 61%.

Potencijalno isparavanje sa slobodne vodene površine proračunato je po formulama Majera, Davidova i Penmana. Proverom prema podacima za Beograd utvrđeno je da jedino vrednosti dobijene po Penmanovom obrascu imaju praktičnu vrednost (tablica 48), pa se mogu koristiti pri proračunu vodnog bilansa.

Oblačnost se u godišnjem toku poklapa sa tokom relativne vlažnosti vazduha. Prosečna godišnja vrednost iznosi 6,0/10, najveća je u decembru (7,7/10), a najmanja u avgustu (4,0/10). Najveću terminsku vrednost oblačnosti ima podnevni termin što se tumači povećanom konvektivnom naoblakom, dok su vrednosti u večernjem terminu najmanje. Kolebanje oblačnosti najmanje je u zimskim mesecima.

Prosečna mesečna oblačnost može se dobiti i računskim putem na osnovu podataka o broju vedrih i tmurnih dana a isto tako i na osnovu podataka o relativnom osunčavanju. Vrednosti oblačnosti odbijene na ovaj način kao što se vidi iz tablica II.11. i II.14. malo odstupaju od osmotrenih.

Najveći broj dana sa maglom ima decembar (4,8), a najmanji jul (0,4).

Godišnja visina padavina iznosi u proseku 819,5 mm, što predstavlja dovoljnu količinu za intenzivan razvoj vegetacije. Naročito je povoljna raspodela padavina u Loznici jer se maksimum javlja u mesecima kada su vegetacije najpotrebnije, krajem maja i početkom juna. Minimum padavina po pravilu je vezan za zimske mesece januar i februar. Zbog navedenih odlika Loznica se može svrstati u mesta sa podunavskim pluviometriskim režimom.

Ukupna čestina svih padavinskih dana u Loznici iznosi 126,5 dana godišnje, dok prosečna čestina dana sa jakim padavinama (većim od 10,0 mm) iznosi 27,5 dana.

Maksimalna dnevna visina padavina izmerena je 20. VI 1956. godine i iznosila je 100,7 mm.

Pojava snega vezana je za hladni period godine od novembra do marta, međutim, dana sa merljivom količinom vode od snega ima samo u decembru i januaru.

Prema kriterijumu Ivanova Loznica ima postojano vlažan klimat (tablica II.17).

Neprekidni snežni pokrivač formira se u Loznici u proseku 3. decembra a prestaje 7. marta. Višegodišnji prosek dužine neprekidnog trajanja perioda sa snežnim pokrivačem u Loznici

iznosi 21 dan. Maksimalna visina snežnog pokrivača izmerena je 24. februara 1954. godine — 56 cm.

Klimatska značenja atmosferskih pojava iz grupe hidrometeora data su u tabelarnim prilozima a isto tako i podaci o grmljavinama (elektrometeori). Litometeori nisu obrađeni zbog toga što do danas nisu vršena merenja i osmatranja i pored izuzetno velike nužnosti koju nameće povećana zagađenost vazduha u Loznici. Predpostavlja se, na osnovu procena da suva mutnoća »čađavina« i dim imaju nekoliko puta veću koncentraciju u vazduhu iznad Loznice od one koju ima okolina.

Mnogi klimatolozi sastavili su elemente separativnih proučavanja. Najčešće su pravljeni razni indeksi sa podacima o temperaturi i padavinama. Međutim, utvrđeno je da ovo spajanje predstavlja veštačku sintezu i da vrednosti raznih indeksa dobijenih na taj način treba obazrivo koristiti. Od kombinovanih elemenata za Loznicu su prikazani: ekvivalentna temperatura, klimogram, hajzergraf i kišni faktor Langa i index suše De Martona.

Na osnovu svih vrednosti klimatskih elemenata obrađenih separativnim metodom moguće je razvrstati Loznicu sa okolinom po kriterijumima raznih autora koji su vršili klasifikovanje klimata. Prema iznesenim podacima po Kepenovoj klasifikaciji Loznica ima oznaku C b w x'', što znači da Loznica ima toplo umerenu kišnu klimu (C), koju karakteriše srednja mesečna temperatura u četiri najtoplija meseca viša od 18° C, dok najhladniji mesec ima temperaturu višu od —3° C (b). Oznaka w znači da se minimum u količini padavina javlja u zimskim mesecima, dok oznaka x'' označava prelazni tip sa maksimum padavina u proleće i rano leto i sekundarnim maksimumom u jesen. Letnji sušni period koji deli kišna razdoblja Kepen je označio navedenim indeksom i nazvao ga račvastim tipom padavina.

TREĆI DEO

Život atmosfere na našim širinama u stvarnosti je ekstremno složen. Izgled neba, vazdušni pritisak, temperatura, vlažnost, vetrovi menjaju se nekada vrlo brzo, a nekada vrlo sporo. Svi elementi vremena čine kombinacije tj. kompleks vremena određen unutrašnjom organizacijom tih elemenata.

Geografu-klimatologu ta sinteza je najpodesnija pa zbog toga i određuje najvažnije klimatske odlike pomoću određenog broja tipova vremena koji se lako prepoznaju.

Za Loznicu su određeni tipovi vremena na osnovu podataka o razvoju vremena za period 1956—60. god. po metodologiji koju je u našu nauku uveo prof. Čadež. Čestine tipova vremena pojedinačno i u grupama predstavljene su grafički na sl. III. 1, 2, 3, 4, 5, 6, dok je na sl. III. 7. i 8. dat istovremeni prikaz svih postojećih tipova vremena za Loznicu i Beograd.

ČETVRTI DEO

Iznalaženje zavisnosti i uspostavljanje veze između vremenskih i klimatskhi uslova i prirodnih procesa u što većem broju ljudskih delatnosti krajnji je cilj analize i definisanja klime i zadatak primenjene klimatologije.

Zbog preovlađujućih vazdušnih strujanja industriju u Loznici treba locirati istočno od grada. Optimalne vrednosti temperature i relativne vlažnosti vazduha za proizvodnju u nekim granama privrede date su u prilogu IV.1., a potrebni klimatski podaci za proračun konstrukcija i sistema grejanja u prilogu IV.2. Na sl. 1V.1. data je klimatska razglednica što je novina kod nas, a na sl. IV.2. primeri oblika dimnog stuba pri raznim uslovima stabilnosti atmosfere, što je za Loznicu sada veoma aktuelno s obzirom na veliku zagađenost vazduha.

TABLICE KLIMATOLOŠKIH PODATAKA

Pored tabelarnih prikaza u tekstu brojne vrednosti klimatskih elemenata date u tablicama 1—68 dopunjuju klimatsku sliku Loznice opisanu u tekstu. Glavni izvori podataka navedenih u tablicama su:

— Dnevni, mesečni i godišnji izveštaj sa meteorološke stanice u Loznici;

— Publikacije Saveznog hidrometeorološkog zavoda »Godišnji pregled«;

— Izvedeni i proračunati podaci po raznim tablicama i uputstvima koja se upotrebljavaju u hidrometeorološkoj službi Jugoslavije.

Radi lakšeg korišćenja i potpunog razumevanja podataka u tablicama 1—68 potrebna su sledeća dodatna objašnjenja.

Zračenje i osunčavanje

Podaci o visini sunca i obdanici izvedeni su po Linkeovim tablicama i proračunati po astronomskim formulama. Za osunčavanje postoje merenja za period 1952—1972. godine. Globalno zračenje proračunato je prema modifikovanoj Angštremovoj jednačini navedenoj u tekstu.

Vazdušni pritisak i vetar

Srednje mesečne vrednosti kao i terminski maksimumi i minimumi vazdušnog pritiska dobijeni su merenjem na Meteorološkoj stanici u Loznici u periodu 1955—1972. god. Barometar se neprekidno nalazio na istoj visini. Vrednosti su date u mm Hg. Podaci o vetru u svim tablicama izuzev onih u Tablici br. 13. odnose se na period 1952—1972. god. Čestine vetrova i tišina date su u promilima, a brzine u metrima u sekundi, dok je broj slučajeva sa jakim i olujnim vetrom prikazan prema Boforovoj skali.

Temperatura vazduha

Svi podaci o temperaturi odnose se na 21-jednogodišnji niz 1952—1972.

Vlažnost vazguha i isparavanje

Podaci o apsolutnoj vlažnosti proračunati su po formuli, a podaci o pritisku vodene pare i deficitu zasićenosti određeni su iz tablica: Aspirationes Psyhrometers Tafeln. Podaci o relativnoj vlažnosti određeni su na osnovu podataka o temperaturi suvog i mokrog termometra i psihometarskoj diferenciji po navedenim tablicama, a za period 1952—1972. god. U tablicama 46. i 47. dati su podaci za Banju Koviljaču za period 1925—1940. i 1946—1959. godine. Isparavanje sa slobodne vodene površine proračunate po Penmanovoj formuli.

Oblačnost i magla

Podaci su dobijeni na osnovu vizuelnih osmatranja za period 1952—1972. Svi podaci oblačnosti odnose se na ukupnu opštu oblačnost i izraženi su u desetinama.

Padavine

Mesečne sume i ostali pokazatelji u vezi padavina odnose se na 48-godišnji period 1925—1972.

Snežni pokrivač

Osmatranja i merenja snežnog pokrivača vršena su u periodu od 1925. do 1972. godine, ali su podaci do 1952. nepouzdani pa nisu uzeti u obradu niti analizirani. U tablicama su date vrednosti iz perioda 1952—1972. godine.

Atmosferske pojave

Srednji broj dana sa atmosferskim pojavama odnosi se na period osmatranja od 1952—1972. godine.

Treba posebno napomenuti da je tablica sa srednjim i najvećim brojem dana sa maglom data na kraju odeljka o oblačnosti što je u tekstu objašnjeno (Tablica brč 53).

ZRAČENJE I OSUNČAVANJE

Tablica 1

Srednje sunčevo vreme izlaska i zalaska sunca i dužina dana

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vreme izlaska	7.35	7.06	6.27	5.38	4.54	4.21	4.15	4.37	5.21	6.07	6.53	7.27
Vreme zalaska	16.27	16.54	17.33	18.23	19.07	19.40	19.44	19.21	18.38	17.52	17.06	16.33
Obdanica	8.52	9.48	11.06	12.45	14.13	15.19	15.29	14.44	13.17	11.45	10.13	9.06

Tablica 2

Visina sunca 15-og dana u mesecu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6.30	—	—	3°45′	12°06′	18°18′	21°50′	51°40′	46°02′	37°06′	27°41′	18°22′	14°03′
9.30	15°55′	23°23′	32°31′	42°29′	49°34′	52°50′	51°40′	46°02′	37°06′	27°41′	18°22′	14°03′
12.30	23°58′	32°19′	42°42′	54°32′	63°30′	67°54′	66°19′	58°56′	48°07′	36°54′	26°41′	21°52′
15.30	8°43′	15°34′	23°57′	33°04′	39°33′	44°06′	41°28′	36°18′	28°09′	19°17′	10°58′	7°00′
18.30	—	—	—	01°30′	7°55′	11°04′	09°55′	04°39′	—	—	—	—

Tablica 3

Visina sunca nad horizontom u 12 časova

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
12 h	24°19′	32°43′	45°13′	55°08′	65°15′	68°46′	67°03′	59°36′	48°37′	37°03′	27°03′	22°13′

Tablica 4

Potencijalno osunčavanje (sati)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
S_o	287.1	291.7	369.3	404.3	459.2	465.5	470.7	435.0	376.4	341.0	289.2	275.5

Tablica 5

Izmereno (stvarno) osunčavanje (1952—1972)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
S_s	65.4	87.6	139.7	181.0	221.0	252.2	291.9	278.3	211.1	163.1	79.9	53.5
Najveće	116.8	126.4	240.7	265.5	302.2	317.2	365.4	330.7	291.3	224.3	137.1	93.8
Godina	1967	1967	1953	1952	1956	1957	1952	1956	1961	1965	1972	1958
Najmanje	13.1	55.3	71.1	131.2	123.6	177.5	208.6	197.8	124.6	93.0	35.5	1.2
Godina	1972	1962	1969	1967	1957	1969	1972	1955	1972	1972	1956	1969

Tablica 6

Relativno osunčavanje (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sr 1952 1972	23	30	38	45	48	54	62	64	56	48	28	19
Sr 1961 1970	25	29	36	45	49	54	63	63	56	52	31	16

Tablica 7

Godišnji tok globalnog zračenja (kal./cm²)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	3931	5058	8574	11676	14714	15296	16649	14563	10647	7875	4252	2808

PRITISAK VAZDUHA I VETAR

Tablica 8

Srednji mesečni i godišnji vazdušni pritisak (mm Hg 1955—1972)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Srednji	753.1	751.4	751.0	749.3	750.4	750.6	750.8	750.6	752.8	753.9	752.2	752.2	751.5
Najveći sr.	763.2	763.8	755.9	752.8	752.6	752.7	753.4	752.6	754.6	758.9	754.9	762.3	752.6
Godina	1964	1959	1961	1955	1956	1962	1969	1961	1971	1971	1958	1972	1964
Najmanji sr.	749.9	744.4	746.7	746.4	748.8	749.9	749.1	748.8	750.7	748.5	749.1	748.0	750.4
Godina	1965	1955	1962	1965	1961	1969	1966	1963	1967	1960	1965	1959 1965	1966
Razlika	13.3	19.4	9.2	6.4	4.8	4.8	4.3	3.8	3.9	10.4	15.8	14.3	

Tablica 9

Apsolutni MAX. i apsolutni MIN. vazdušnog pritiska (mm Hg)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
MAX.	774.4	773.7	766.8	761.0 9/68	761.6	760.1	759.4	759.5	764.6	765.4	768.0	774.0	774.0 (24.XII)
Dan i god.	17/1964	13/1959	13/1972	10/1969	6/1956	29/1951	17/1969	8/1956	28/1970	6/1971	20/1958	24/1963	1963
MIN.	728.2	727.2	730.5	720.3	737.7	735.3	739.1	738.8	739.8	730.4	733.1	726.7	726.7 (16.XII)
Dan i god.	19/1965	14/1962	3/1970	4/1964	29/1961	27/1958	15/1970	1/1965	15/1955	9/1964	26/1969	16/1962	1962
Razlika	43.2	46.5	36.3	31.7	23.9	24.9	20.3	20.7	24.8	35.0	34.9	47.3	

Tablica 10

Učestanost pravaca vetrova i tišina (‰)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
N	102	110	134	120	90	86	109	126	118	103	120	97	110
NE	69	66	84	82	77	64	73	64	56	75	60	54	69
E	66	63	105	74	71	62	43	50	58	59	74	68	66
SE	30	42	34	40	25	30	19	19	26	31	34	38	30
S	79	76	84	70	68	70	70	73	94	115	78	78	80
SW	145	172	152	189	198	201	200	202	185	144	128	126	170
W	100	103	86	100	116	139	128	90	52	49	67	96	94
NW	107	105	107	96	124	119	117	92	78	69	85	95	99
C	303	264	214	229	230	228	242	283	334	355	355	348	282
1000—C	698	736	786	771	770	772	758	717	666	645	645	652	1.000

Tablica 11

Srednja brzina vetra (1952—1972. u m/sek.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
N	2.4	2.6	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	3.2	3.0	2.6	2.2	2.2	2.8
NE	1.9	1.9	3.2	2.1	2.6	2.4	2.6	2.2	2.4	2.1	1.9	1.8	1.8
E	1.9	2.2	3.0	3.8	2.8	2.4	2.8	2.4	2.8	2.6	2.2	2.1	2.6
SE	1.8	1.8	2.2	2.1	2.2	2.2	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.1
S	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.6	1.5	1.6	1.3	1.8	1.8	2.1	1.8
SW	2.1	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.9	1.9	2.6	5.2	2.4
W	2.4	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.8	2.4	2.2	2.4	2.4	4.6	2.8
NW	3.2	3.6	4.0	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	2.8	2.8	3.0	3.2
Sr.	2.2	2.4	2.8	2.8	2.6	2.6	3.0	2.4	2.6	2.2	2.2	2.8	2.5

Tablica 12

Srednja mesečna brzina vetra (m/sek.) *u raznim terminima* (1952—1972)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
07	2.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.4	2.4	2.1	2.1	1.9	2.1	2.2
14	3.0	3.2	3.2	3.6	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0	2.6	3.6	2.6
21	2.1	2.4	2.6	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	2.8	2.1	2.2	2.2

Tablica 13

Najveća brzina vetra (m/sek.) *i pravac pri kome je izmerena* (1961—1972)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Brzina	9.4	12.3	15.6	15.5	15.6	18.9	12.3	12.3	12.3	9.4	18.9	12.3
Pravac	NW	WNW	WSW S SW	NW	WSW	SW NW	NW	NW	NW	NW	NE	NW SW

Tablica 14

Maksimalna brzina vetra po pravcima (m/sek.) (1952—1972)

E	NE	E	SE	S	SW	W	NW
24.4	17.1	17.1	17.1	20.7	20.7	24.4	24.4

Tablica 15

Broj dana sa jakim vetrom po pravcima (F≥6 Bofora)

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
3.3	0.6	0.7	0.2	1.4	11.2	2.0	4.1

Tablica 16

Broj dana sa olujnim vetrom (F≥8 Bofora)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
0.3	0.4	0.2	0.1	.	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	.	0.4	2.3

TEMPERATURA VAZDUHA

Srednja mesečna i godišnja temperatura vazduha Tablica 17

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednja	—0.7	1.8	5.9	11.7	15.8	19.6	20.8	20.2	16.3	11.4	6.9	2.0	11.00
Najviša sr.	2.6	9.0	9.4	14.4	19.2	21.3	22.4	23.4	18.0	15.8	11.8	5.9	11.9
Godina	1950	1966	1959	1961	1958	1957/64	1952	1952	1967	1966	1963	1959	1952
Najniža sr.	—5.6	—8.3	1.7	8.2	13.2	18.1	19.2	18.4	13.8	8.9	3.1	—2.6	9.6
Godina	1964	1956	1958	1955	1957	1956	1960	1968	1971/72	1972	1956	1963	1956
Razlika	7.2	17.3	7.7	6.2	6.0	3.2	3.2	5.0	4.2	6.9	8.7	8.5	

Učestanost i verovatnoća različitih gradacija srednjih mesečnih i godišnjih temperatura Tablica 18

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
—10.0—5.1	3/14	2/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
—5.0—0.1	7/33	3/14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4/9	
0.0—5.0	11/52	13/62	6/29	.	.	.	.	.	.	.	2/10	13/62	
5.1—10.0	.	3/14	15/71	3/14	.		.	.	.	4/19	18/86	4/19	2/9
10.1—15.0	.	.	.	18/86	6/29	.	.	.	3/14	17/81	1/5	.	19/91
15.1—20.0	.	.	.	.	15/71	16/76	4/19	10/48	18/86	.	.	.	.
20.1—25.0	.	.	.	.	.	5/24	17/81	11/52	.	.	.	.	.

Srednja mesečna i godišnja temperatura u raznim terminima Tablica 19

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
0.7	—2.4	—0.7	2.6	8.6	13.3	17.3	18.4	17.3	13.1	8.1	4.7	0.6	8.4
14	1.9	5.2	9.7	16.3	20.4	24.2	26.0	26.3	22.5	17.3	10.6	4.4	15.4
21	—0.8	1.5	5.5	10.8	14.7	18.4	19.4	18.6	14.7	10.2	6.2	1.6	9.7

Srednja MAX. temperatura vazduha Tablica 20

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednja	3.2	6.5	11.2	17.6	21.7	25.6	27.2	27.4	23.5	18.3	11.7	5.7	16.6
Najviša	7.3	15.1	16.1	21.8	25.8	28.4	30.2	32.3	25.6	23.3	18.9	10.6	
Godina	1956	1966	1972	1952	1958/59	1957	1952	1952	1961	1966	1963	1958	
Najniža	—2.1	—4.2	6.5	12.9	17.7	23.4	25.4	24.3	19.5	14.0	6.7	0.0	
Godina	1954	1956	1958	1955	1957	1956	1955/60	1955	1972	1972	1956	1969	
Razlika	9.4	19.3	9.6	8.9	8.1	5.0	4.8	8.0	7.0	9.3	12.2	10.6	

Srednje MIN. temperatura vazduha Tablica 21

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednja	—4.2	—2.2	1.2	6.0	10.1	13.8	14.9	14.2	10.8	6.5	3.1	—1.1	6.2
Najviša	—0.9	3.9	4.3	8.9	12.3	15.3	16.4	15.2	12.3	7.9	6.2	2.2	
Godina	1965	1966	1959	1961	1969	54, 56, 67	1959	1962, 72	1969	1961	1963	1959	
Najniža	—9.2	—12.5	—2.6	3.3	8.7	12.2	13.7	12.0	9.5	4.1	0.0	—5.1	
Godina	1964	1956	1958	1955	1955	1962	1960	1955	54,60,71,72	1959	1953	1963	
Razlika	8.1	16.4	6.9	5.6	3.6	3.1	2.7	3.2	2.8	3.8	6.2	7.3	

Apsolutni MAX. temperature vazduha Tablica 22

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji iz Apsolutnih	14.0	17.3	22.7	26.4	30.0	32.6	34.6	35.0	31.1	26.7	21.4	16.7	
Apsolutni	19.3	22.5	29.8	30.0	36.0	37.1	40.0	40.1	35.1	30.2	27.0	23.2	40.1
Dan i god.	31/65	22/66	30/52	1/52	12/68	24/57	11/68	14/57	7/62	3/56	16/63	13/57	
Najniži	6.3	6.6	18.4	22.5	24.2	29.8	31.6	28.8	26.6	24.4	16.0	3.6	
Dan i god.	27/64	28/56	29/58	8/65	16/57	8/56	10/72 3/55	28/55	28/71	3/62	3/55	18/69	

Apsolutni MIN. *temperature vazduha*

Tablica 23

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji iz Apsolut.	—15.2	—10.9	—6.2	—0.2	3.9	9.1	10.2	9.3	4.2	—0.2	—0	—9.0	
Apsolutni	—25.4	—24.0	—14.4	—2.4	0.4	4.1	7.7	7.8	—1.2	—4.2	—11.1	—17.6	—25.4
Dan i god.	24/63	5/56	5/55	2/58	10/53	9/62	26/52 1/71	14/65	29/70	30/71	22/71	28/62	24/1963
Najviši	—7.0	—2.9	0.4	4.5	7.9	17.6	13.8	11.1	8.6	2.4	0.7	—3.0	
Dan i god.	16/55	1/57	2, 20/59	13/61	1, 10/71	6/52	1/59	8/55 17/60	30/67	27/61	27/58	21/60	

Učestanost i verovatnoća sr. MAX. T. *određenih gradacija*

Tablica 24

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
—5.0—0.0	3/14	2/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/5	
0.1—5.0	12/57	4/19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8/38	
5.1—10.0	6/29	12/57	8/38	.	.	.	.	.	.	.	5/24	10/48	
10.1—15.0	.	2/10	12/57	4/19	.	.	.	.	.	1/5	14/67	2/10	
15.1—20.0	.	1/5	1/5	14/67	4/19	.	.	.	2/10	16/76	2/10	.	21/100
20.1—25.0	.	.	.	3/14	15/71	8/38	.	1/5	14/67	4/19	.	.	
25.1—30.0	.	.	.	.	2/10	13/62	20/95	16/76	5/24	.	.	.	
30.1—35.0	.	.	.	.	.	.	1/5	4/19	.	.	.	.	

Učestanost i verovatnoća sr. MIN. T. *određenih gradacija*

Tablica 25

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
—15.0—10.1	.	2/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
—10.0—5.1	6/29	2/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/5	
—5.0—0.0	15/71	11/52	7/33	.	.	.	.	.	.	.	1/5	14/67	
0.1—5.0	6/29	14/67	4/19	.	.	.	.	.	.	7/33	19/90	6/29	1/5
5.1—10.0	.	.	.	17/81	14/67	.	.	.	6/29	13/62	1/5	.	20/95
10.1—15.0	.	.	.	.	7/33	18/86	13/62	19/90	15/71	1/5	.	.	
15.1—20.0	.	.	.	.	.	3/14	8/38	2/10	.	.	.	.	

Tablica 26—31

Srednja i najveća čestina mraznih, hladnih, jako hladnih, toplih, jako toplih dana i tropskih noći

mrazni (t. min. < 0,0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	23.8	17.2	11.0	1.3	.	.	.	.	0.1	1.2	6.5	17.4	78.3
Najveći	31	29	25	5	.	.	.	.	2	7	13	29	31
Godina	1964	1956	1958	1955, 58	.	.	.	.	1970	1965	1956	1963, 69	I/1964

hladni (zimski) (t max < 0,0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	9.3	5.1	1.3	.	.	.	.	.	.	.	0.3	5.4	21.5
Najveći	24	21	5	.	.	.	.	.	.	.	4	17	24
Godina	1964	1956	1956	.	.	.	.	.	.	.	1956	1963	I/1964

jako hladni (t min. < —10,0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	4.7	3.1	0.4	.	.	.	.	.	.	.	0.0	1.2	9.6
Najveći	16	20	2	.	.	.	.	.	.	.	1	7	20
Godina	1963	1956	1955/62	.	.	.	.	.	.	.	1971	1962	II/1956

topli letnji (t max. ≥ 25.0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	.	.	0.1	2.8	8.6	17.8	22.2	21.4	12.3	3.6	0.2	.	89.1
Najveći	.	.	1	13	18	26	30	28	20	15	3	.	30
Godina	.	.	1955	1952	1969	1964	1952	1952	1954	1966	1963	.	VII/1952

jako topli tropski (t max. ≥ 30.0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	.	.	.	0.1	1.6	4.3	8.8	9.1	2.7	0.1	.	.	26.7
Najveći	.	.	.	1 1952	9	13	17	22	8	1 1954	.	.	22
Godina	.	.	.	1968	1958	1957	1952	1952	1961	1956	.	.	VIII/1952

tropske noći (t min. ≥ 20.0° C)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	.	.	.	.	.	0.0	0.0	0.1	.	.	.	.	0.1
Max.	.	.	.	.	.	1	1	1 1962	.	.	.	.	1
Godina	.	.	.	.	.	1968	1966	1967 1970	.	.	.	.	B.r.

Tablica 32

Datumi prolaza srednje dnevne temperature kroz 0°, 5°, 8°, 10°, 15°, 18°, 20° C, i dužina trajanja pojedinih perioda

0°	5°	8°	10°	15°	18°	20°
7. I.	9. III	26. III.	6. IV.	10. V.	1. VI.	25. VI.
24. I.	27. XI.	7. XI.	25. X.	23. IX.	1. IX	17. VIII.
17	263	226	163	136	91	53

Tablica 33

Datum prvog i poslednjeg mraza i dužina perioda bez mraza

Datum poslednjeg mraza u proleće			Datum prvog mraza u jesen			Datum perioda bez mraza		
srednji	najraniji	najkasniji	srednji	najraniji	najkasniji	srednji	najraniji	najkasniji
6. IV.	24. II 1959	28. IV. 1960	31. X	28. IX 1970	22. XI 1964	208	246 1964	181 1967

VLAŽNOST VAZDUHA I ISPARAVANJE

Tablica 34

Srednja mesečna i godišnja apsolutna vlažnost (gr/m³)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
4.1	6.2	7.3	7.4	9.9	12.6	13.1	13.1	11.0	7.8	6.6	5.0	8.7

Tablica 35

Srednji mesečni i godišnji pritisak vodene pare (mm Hg)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Sr.	3.8	4.3	5.2	7.1	9.7	12.6	13.2	13.1	10.8	8.2	6.3	4.7	8.3
Max.	4.9	5.8	6.9	8.6	10.6	14.3	15.3	14.2	12.2	10.4	7.4	5.9	
Godina	1956	1966	1959	1961	1969	1953	1953	1960	1963	1966	1963	1959	
Min.	2.7	2.2	4.3	6.0	8.6	11.3	11.3	10.7	9.5	6.8	5.0	3.5	
Godina	1964	1956	V. G.	1955	1970	1958	1971	1956	1961 1971	1971	1953	1963 1969	

Tablica 36

Kolebanje srednjih mesečnih i ekstremnih vrednosti pritiska vodene pare (mm Hg)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	2.2	3.6	2.6	2.6	1.1	3.0	4.0	3.5	2.7	3.6	2.4	1.2	2.7
Apsolut.	9.2	8.7	10.8	11.0	16.4	14.5	14.3	13.4	13.8	12.8	10.2	9.1	12.0

Tablica 37

Terminski maksimum pritiska vodene pare (mm Hg)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sr.	6.9	7.3	8.9	11.0	14.7	17.9	18.5	18.1	15.9	13.2	10.1	8.1
Max.	9.7	9.4	12.1	12.9	19.9	20 0	21.5	24.0	18.2	16.1	12.3	10.2
Godina	6/1963	19/1960	29/1952	21/1966	31/1958	26/1953	30/1959	7/1970	6/1963	12/1964	1/1957	1/1961
Najniži max.	4.6	4.7	6.8	9.5	12.5	15.8	16.4	15.7	12.8	9.8	7.8	4.9
Godina	28/1964	29/1956	30/1953	10/1955	8/1970	26/1971	28/1969	18/1953	20/1961	4/1959	15/1956	5/1969

Tablica 38

Terminski minimum pritiska vodene pare (mm Hg)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sr.	1.5	2.0	2.6	4.0	5.4	7.8	8.8	8.8	6.3	4.5	3.1	2.3
Najviši min.	2.9	3.5	4.8	6.2	6.6	10.4	10.9	10.3	8.5	5.6	4.6	3.8
Godina	2, 19, 20/ 1955	1/1966	2, 20/ 1959	2/1961	15/1971	1/1954	2/1959	28/1970	1, 14/ 1965	16, 27/ 1961	27/1958	27/1960
Min.	0.5	0.7	1.3	1.9	3.5	5.5	7.2	7.0	4.4	3.3	2.1	1.1
Godina	24/1963	5/1956	16/1952	4/1970	21/1952	6/1962	2, 23/ 1971	27/1965	30/1954	30/1971	30/1957	28/1962

Tablica 39

Srednja mesečna i godišnja relativna vlažnost vazduha (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Srednja	84	79	74	70	72	73	72	74	78	80	82	81	76
Najveća	88	85	83	79	81	81	80	84	84	87	91	92	
Godina	1962	1963	1964	1965	1957	1953	1959	1959	1964	1951	1958	1963	
Najmanja	79	70	60	57	64	67	59	59	66	75	70	80	
Godina	1968	1966	1972	1968	1969	1972	1952	1952	1961	1971	1969	V. G.	

Tablica 40

Srednja mesečna i godišnja relativna vlažnost u raznim terminima (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
7	88	86	84	82	82	82	82	86	91	93	90	89	86
14	76	68	60	53	55	56	53	52	55	59	70	77	61
21	86	82	78	76	80	82	81	83	87	88	87	87	83

Tablica 41

Kolebanje relativne vlažnosti u dnevnom toku

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7—14	—12	—18	—24	—29	—27	—26	—29	—34	—36	—34	—20	—12
14—21	+10	+14	+18	+23	+25	+26	+28	+31	+32	+29	+17	+10

Tablica 42

Broj dana sa relativnom vlažnošću ⩽30% u bilo kom terminu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	.	0.4	1.8	3.0	1.3	0.2	1.1	2.1	0.8	0.3	0.1	0.1
Najveći	.	2	8	13	6	2	7	17	5	2	2	1

Tablica 43

Broj dana sa relativnom vlažnošću ⩾80% u 14 časova

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	13.5	7.9	6.0	3.0	4.0	2.3	2.2	2.4	3.1	4.3	1.2	15.3
Najveći	20	14	14	8	12	6	4	5	6	11	16	25

Tablica 44

Srednji mesečni i godišnji deficit zasićenosti

E — e	0.6	0.9	1.8	3.2	3.8	4.5	5.2	4.7	3.1	1.9	1.2	0.6

Tablica 45

Terminski minimum relativne vlažnosti (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	48.0	37.8	29.8	25.9	30.4	34.3	31.6	32.3	34.1	33.4	40.4	45.2	
Najniži	36	18	17	14	23	25	20	18	18	21	26	29	14
Godina	22/1956	26/1967	21/1971	2/1968	15/1971	17/1957	8/1957	22/1951	10/1953	3/1956	6/1971	23/1954	2—4/ 1968

Tablica 46

Broj dana sa relativnol vlažnošću ⩽30° u bilo kom terminu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	.	0.4	1.8	3.0	1.3	0.2	1.1	2.1	0.8	0.3	0.1	0.1
Najveći	.	2	8	13	6	2	7	17	5	2	2	1

Tablica 47

Broj dana sa relativnom vlažnošću ⩾80% u 14 časova

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	13.5	7.9	6.0	3.0	4.0	2.3	2.2	2.4	3.1	4.3	1.2	15.3
Najveći	20	14	14	8	12	6	4	5	6	11	16	25

Tablica 48

Godišnji tok isparavanja

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Po Penmanu	8.7	19.9	47.8	84.6	123.2	148.4	163.7	1.39,9	86.6	59.1	16.4	7,4	907.5

OBLAČNOST I MAGLA

Tablica 49

Srednja mesečna i godišnja opšta oblačnost

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednja	7.4	7.1	6.5	6.2	6.0	5.5	4.4	4.0	4.7	5.4	7.2	7.7	6.0
Najveća	8.7	8.3	8.2	7.1	7.9	6.8	6.8	5.7	6.8	7.3	8.7	9.7	9.7
Godina	1972	1952	1969	1965	1957	1953	1972	1968	1972	1955	1956/58	1969	XII — 1969
Najmanja	5.0	6.3	3.8	4.7	4.4	4.0	2.8	2.3	1.9	2.6	5.0	5.8	1.9
Godina	1963	V. G.	1953	1952	1958	1957	1952	1962	1961	1965	1972	1953	IX — 1961

Tablica 50

Srednja mesečna opšta oblačnost po terminima

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
07	7.7	7.7	6.9	6.4	5.9	5.2	4.2	4.3	5.2	6.2	7.7	8.0	6.3
14	7.6	7.3	7.0	6.9	6.6	6.0	5.0	4.5	5.1	5.7	7.5	7.9	6.4
21	6.7	6.4	5.6	5.2	5.4	5.2	3.9	3.2	3.6	4.3	6.4	7.0	5.2

Tablica 51

Broj vedrih dana ($N > 2.0$)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	2.3	2.2	4.7	4.0	4.3	4.7	9.3	11.0	8.1	6.2	2.4	1.9
Najveći	8	5	16	9	10	9	17	19	22	17	7	7
Najmanji	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	0

Tablica 52

Broj tmurnih dana ($N > 80$)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	15.9	13.6	13.2	10.7	10.1	7.1	5.2	4.4	6.0	8.9	14.9	17.6
Najveći	23	18	23	15	20	12	13	13	13	16	22	29
Najmanji	7	9	5	5	5	3	0	0	2	2	6	11

Tablica 53

Broj dana sa maglom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednji	4.4	2.7	1.3	0.4	0.7	0.5	0.4	1.3	2.8	4.5	4.7	4.8
Najveći	9	6	5	2	3	2	2	5	9	10	8	10

PADAVINE

Tablica 54

Srednja mesečna i godišnja visina padavina (mm)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednja	50.2	48.4	52.5	64.3	85.7	94.4	76.2	72.3	65.9	66.7	75.7	67.2	819.5
Max. sr.	104.9	140.4	134.0	158.0	207.8	233.0	219.5	221.2	208.0	209.0	157.4	134.0	233.0
Godina	1931	1936	1932	1937	1961	1940	1972	1968	1931	1931	1946	1969	VI - 1940
Min. sr.	5.7	2.0	4.0	4.0	9.3	10.5	8.7	10.1	2.8	0.0	15.2	4.4	0.0
Godina	1964	1945	1947	1947	1945	1927	1952	1961	1947	1965	1926	1972	X - 1965
Kolebanje	99.2	138.4	130.0	154.0	198.5	222.5	210.8	211.1	205.2	209.0	142.2	129.6	
Odstupanje od sr. vr.													
Pozitivno	54.7	92.0	81.5	93.7	122.1	138.6	143.3	148.9	142.1	142.3	81.7	66.8	
Negativno	44.5	46.4	48.5	60.3	76.4	83.9	67.5	62.2	63.1	66.7	62.5	62.8	

Tablica 55

Broj dana sa merljivom visinom padavina ($R > 0.1$ mm)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	12.1	9.8	11.4	11.4	12.5	11.4	8.8	7.9	7.8	9.0	11.8	13.2	126.5
Najveći	22	21	25	23	24	21	19	19	16	19	20	23	25
Godina	1963	1956	1962	1965	1957	1969	1955 1959	1955	1971	1964	1961	1961	III - 1962

Tablica 56

Srednji broj dana sa padavinama različite količine

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
⩾0.1	12.1	9.8	11.4	11.4	12.5	11.4	8.8	7.9	7.8	9.0	11.8	13.2	126.5
⩾1.0	8.9	7.4	8.8	9.4	10.3	9.6	7.5	6.7	6.5	7.4	10.2	10.7	103.1
⩾5.0	3.2	3.5	3.7	4.4	5.6	5.7	4.5	4.4	3.7	4.3	5.1	4.4	52.7
⩾10.0	1.4	1.4	1.6	2.2	2.8	3.2	2.7	2.7	2.3	2.6	2.6	2.2	27.5
⩾20.0	0.3	0.3	0.3	0.5	0.9	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	8.5
⩾50.0	.	.	0.02	.	0.02	0.12	0.06	0.08	0.04	0.06	0.04	0.02	0.48

Tablica 57

Srednji broj dana sa kišom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
⩾0.1	5.9	5.3	8.5	11.2	12.7	11.5	8.8	7.9	7.8	8.9	10.7	8.7	108.0

Tablica 58

Srednji broj dana sa snegom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
⩾0.1	7.6	5.5	4.2	0.8	.	.	.	.	0.0	0.1	1.5	6.2	25.8

Tablica 59

Maksimalna dnevna visina padavina (mm)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
	46.7	34.7	59.0	42.9	82.0	100.7	58.9	67.9	71.0	67.0	54.0	52.4	100.7
Dan/ god.	1/1956	27/1951	1/1937	1/1960	24/1937	20/1956	15/1972	17/1959	19/1939	30/1932	17/1946	20/1968	20. 6. 1956

SNEŽNI POKRIVAČ

Tablica 60—63

Srednji i najveći broj dana sa snežnim pokrivačem različite visine

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
⩾0.1 cm													
Srednji	8.3	5.7	2.3	0.0	.	.	.	.	.	.	0.9	3.7	20.9
Max.	31	29	18	1	.	.	.	.	.	.	9	31	31
Godina	1954 1968	1956	1958	1955 1956	.	.	.	.	.	.	1956	1969	1954 I - 1968 XII - 1969
⩾10 cm													
Srednji	4.5	3.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	0.4	2.2	11.4
Max.	31	29	14	.	.	.	.	.	.	.	6	30	31
Godina	1954	1956	1962	.	.	.	.	.	.	.	1956	1969	I - 1954
⩾30 cm													
Srednji	0.6	1.2	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	2.2
Max.	9	25	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2.5
Godina	1963	1954	V. G.	.	.	.	.	.	.	.	.	V.G.	II - 1954
⩾50 cm													
Srednji	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
Max.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Godina	.	1954	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II - 1954

Tablica 64

Maksimalna visina snežnog pokrivača (cm)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Visina	42	56	42	3	.	.	.	.	.	.	20	38	56
Dan/god.	31/1954 26/1968	24/1954	2/1958	7/1956	.	.	.	.	.	.	18/1954	V.G.	24.II.1954

ATMOSFERSKE POJAVE

Tablica 65—68

Broj dana sa grmljavinom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	0.0	0.0	0.7	3.6	7.3	10.6	8.2	7.3	2.6	1.0	0.5	.	41.9
Najveći	1	1	3	11	11	17	17	14	7	5	2	.	17
					1954						1959		VII-1954
Godina	1955	1967	1959	1963	1957	1954	1954	1955	1963	1966	1960	.	VIII-1955
			1960		1971	1964					1961		

Broj dana sa gradom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	.	.	0.1	0.5	0.5	0.6	0.2	0.3	.	0.0	.	.	2.1
Najveći	.	.	1	4	2	2	1	1	.	1	.	.	4
Godina	.	.	V. G	1965	1952	V. G.	V. G.	V. G.	.	1960	.	.	IV - 1965

Broj dana sa slanom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	6.2	5.9	7.2	2.2	0.3	.	.	.	0.2	4.0	6.1	8.6	40.8
Najveći	16	12	17	7	2	.	.	.	2	15	15	18	18
Godina	1965	1965	1953	1955	1952/53	.	.	.	1970	1965	1953	1953	XII - 1953

Broj dana sa poledicom

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Srednji	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.8
Najveći	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5
Godina	1955	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1956	1955

LITERATURA

1. Alisov, B. P. i Poltarus, B. V. (1962): KLIMATOLOGIJA. Gidrometeoizdat, Leningrad.
2. Alisov, B. P. i drugi (1952): KURS KLIMATOLOGII. Gidrometeoizdat, Leningrad.
3. Alisov, B. P. (1968): KLIMAT I GEOGRAFIJA. Vestnik MGU, Moskva.
4. Anapoljskaja, L. E. (1967): KLIMAT I STROITELSTVO ZDANIJ I SOORUŽENIJ. Gidrometeoizdat, Leningrad.
5. Anapoljskaja, L. E. i Gandin L. S. (1973): METEOROLOGIČESKIE FAKTORI TEPLOVOVO REŽIMA ZDANIJ. Gidrometeoizdat, Leningrad.
6. Anapoljskaja, L. E. (1971): OCENKA DEFICITA TEPLA V RAZLIČNIH KLIMATIČESKIH USLOVIJAH. Trudi, vip., 285, Gidrometeoizdat, Leningrad, str. 36—56.
7. Angström, A. (1938): ON THE COMPUTATION OF GLOBAL RADIATION FROM RECORD ON SUNSHINE. Arhiv fur Geof., Bd. 2.H.5.
8. Anić, B. (1972): SREDNJE GODIŠNJE EFEKTIVNE TEMPERATURE U SRBIJI. VII Sav. kl. Jugoslavije, SHZ., Bgd., str. 289—299.
9. Anić, B. (1972): OSNOVE ZA BIOKLIMATSKU REONIZACIJU SRBIJE. VII Sav. kl. Jugoslavije, SHZ., Bgd., str. 47—73.
10. Anić, B. i Lučić, V. (1972): MOGUĆNOSTI ODREĐIVANJA KOMPLEKSNO-KOMBINOVANIH METEOROLOŠKIH ELEMENATA MEHANOGRAFSKIM PUTEM. VIII Sav. kl. Jugoslavije, SHZ., Beograd, str. 381—389.
11. Arakawa, H. (1959): HYDROELECTRIC POWER GENERATION AND THE CLIMATE OF JAPAN. — A CASE OF ENGINEERING METEOROLOGY. Bull. Amer. Met. Soc., 40:416—22.
12. Armi, T. J. and Hanson, W. D. (1960): MOISTURE AND TEMPERATURE INFLUENCES ON SPRING WHEAT PRODUCTION IN THE PLAINS AREA OF MONTANA. V. S. Dept. Agric. Prod. Res. Rep., 35.
13. Aronin, J. E. (1953): CLIMATE AND ARCHITECTURE. Reinhold, New York, 304 pp.
14. Atkinson, B. W. (1968): THE WEATHER BUSINESS. Aldus Books, London, 192 pp.
15. Bach, W. (1972): ATMOSPHERIC POLUTION. Mc Graw Hill Book, New York.
16. Bagdosarjan, A. B. (1962): KLIMAT KAK MNOGOLETNIJ REŽIM POGODI I METODI JEVO IZUČENIJA. Trudi. VHMS, T. N. Gidrometeoizdat, Leningrad.

17. Bajbakova, E. M. i dr. (1963): METODIKA ANALIZA KLIMATA KURORTOV I METEOROLOGIČESKIH USLOVIJ KLIMATOTERAPII. Moskva.
18. Bajbakova, E. M. i dr. (1963): SOSTOJANIE METEOROLOGIČESKIH ISSLEDOVANIJ V KURORTNOM DELE SOVETSKOVA SOJUZA ZA 40 LET. Tr. VHMS, t. IV, Gidrometeoizdat, Leningrad.
19. Baranov, V. N. (1973): PERSPEKTIVI ULUČŠENIJA PLANIROVKI, ZASTROJKI, INŽINERNOVO OBORUDOVANIJA I OBŠČEVO ARHITEKTURNOVO OBLIKA SLOŽIVŠIHSJA GORODOV. Strojizdat, Moskva.
20. Bates, M. (1966): THE ROLE OF WEATHER IN HUMAN BEHAVIOR. In: Sewell, W.R.D., ed., 1966: Human dimensions of weather modification. University of Chicago, Dept. of Geography. Research Paper 105: 393—407.
21. Beebe, R. G. (1967): THE CONSTRUCTION INDUSTRY AS RELATED TO WEATHER. Bull. Amer. Met. Soc. 48:409.
22. Beer, V. (1966): TEHNIČESKAJA METEOROLOGIJA. Gidrometeoizdat, Leningrad.
23. Bedford T. (1950): ENVIRONMENTAL WARMTH AND HUMAN COMFORT. Brit. App. Phys., feb.: 33—38.
24. Belding, H. S. and Hatch, T. F. (1955): INDEX FOR EVALUATING HEAT STRESS IN FORMS OR RESULTING PHISIOLOGICAL STRAINS. Heat piping air. condit., 27:129—36.
25. Beljaev, B. N. (1974): K VOPROSU OB OPTIMALNOJ ISPOLZOVANII GIDROMETEOROLOGIČESKOJ PRI PRINJATII HOZJAJSTVENIH REŠENIJ. Met. i Gidr. 1. str. 99—103.
26. Berg, L. S. (1938): OSNOVI KLIMATOLOGII. Učpedgiz, Moskva.
27. Berljand, M. E. i Kondratjev, K. J. (1972): GORODA I KLIMATI PLANETI. Gidrometeoizdat, Leningrad.
28. Berljand, M. E. (1970): O RASPROSTRANENII ATMOSFERNIH PRIMESAH V USLOVIJAH GORODA. Met. i Gidr. 3.
29. Berljand, M. E. (1972): SOVREMENIE PROBLEMI ATMOSFERNOJ DIFUZII I OBESPEČENIE ČISTOTI ATMOSFERI. Trudi V met. sjezda. T. III. Gidrometeoizdat, Leningrad.
30. Berljand, M. E. (1973): KLIMAT GORODA I PROBLEMI IZMENENIJA GLOBALNOVO KLIMATA. Met. i Gidr. 1. str. 3—13.
31. Berljand, T. G. (1960): METODIKA KLIMATOLOGIČESKIH RASČETOV SUMARNOJ RADIJACII. Met. i gidr. 6.
32. Berljand, M. E. (1974): METEOROLOGIČESKOE ISLEDOVANIE OSOBENOSTEJ METEOROLOGIČESKOVO REŽIMA BOLŠOVO GORODA NA PRIMERE G. ZAPOROŽJE. Met. i gidr. 1. str. 14—24.
33. Bilić, V. (1959): KLIMA BANJE KOVILJAČE. (Elaborat), Bgd.
34. Bilić, V. (1960): MIKROKLIMATSKA ISPITIVANJA U SOKOBANJI. Med. fak. Beograd.
35. Bilić, V. (1960): DNEVNI MEDICINSKO-METEOROLOŠKI METEOROGRAM ZA SOKOBANJU. Med. fak. Beograd.
36. Bilić, V. i Todorović, B. (1964): SPOLJNE PROJEKTNE TEMPERATURE ZA JUGOSLAVIJU. Tehnika 3/1964.
37. Billington, N. D. (1952): THERMAL PROPERTIES OF BUILDINGS. Gleaver — Hume Press. Ltd.
38. Bouet, M. (1972): CLIMAT ET METEOROLOGIE DE LA SUISSE ROMANDE. Payot. Lausanne.
39. Bourke, P.A.M. (1963): AGRICULTURAL BIOMETEOROLOGY. Inter. Jour. Biomet., 7:121—5.

40. Boyer, A. (1966): EXPANDING INDUSTRIAL METEOROLOGY. Bull. Amer. Met. Soc., 47:528.
41. Brajnina, E. J. (1960): ISPOLZOVANIE KLIM. DANIH PRI REGULIROVANII OTOPITELNIH SISTEM. U: Voprosi pr. kl., Gidrometeoizdat, Leningrad, str. 67—82.
42. Broome, M. R. (1966): WEATHER FORECASTING AND THE CONTRACTOR. Weather 21:406—10.
43. Budiko, M. I. (1955): KLIMATIČESKIE USLOVIJA UVLAŽNENIJA NA MATERIKOH. Izv. AN SSSR Ser. Geogr. 4, Moskva.
44. Budiko, M. I. (1971): KLIMAT I ŽIZNJ. Gidrometeoizdat, Leningrad.
45. Budiko, M. I. (1973): ATMOSFERNAJA UGLEKISLOTA I KLIMAT. Gidrometeoizdat, Leningrad.
46. Budiko, M. I. (1971): VLIJANIE ČELOVEKA NA KLIMAT. Gidrometeoizdat, Leningrad.
47. Bugaev, V. A. (1974): VSEMIRNAJA SLUŽBA POGODI, JEJO VLIJANIE NA EKONOMIČESKOE I SOCIALNOJE RAZVITIJE. Met. i gidr., 1:3—13.
48. Bukurov, B. (1969): GEOGRAFSKE OSNOVE ZA REGIONALNO PROSTORNO PLANIRANJE NOVOSADSKOG MEZOPODRUČJA. UZNS. Novi Sad.
49. Burgasov, P. N. (1973): SOVREMENIJ GOROD I USLOVIJA ŽIZNI NASELENIJA. Strojizdat, Moskva.
49. Burgasov, P. N. (1973): SOVREMENIJ GOROD I USLOVIJA ŽIZNI NASELENIJA. Strojizdat, Moskva.
50. Busknell, J. (1925): THE RELATION OF TEMPERATURE TO GROWTH AND RESPIRATION IN THE POTATO PLANT. Minn. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 34.
51. Cadierques, R. (1958): COMFORT, CLIMAT ET ISOLATION. Techniques et agriculture, № 2.
52. Cameron, D. (1947): WEATHER AND RAILWAY OPERATION IN BRITAIN. Weather, 2:373—80.
53. Chagnon, S. A. and Stout, G. E. (1967): CROP-HAIL INTENSITIES IN CENTRAL AND NORTHWEST U. S. Jour. App. Met., 6:542—8.
54. Chagnon, S. A. and Neill, J. C. (1968): A MESOSKALE STUDY OF CORN-WEATHER RESPONSE ON CASHGRAIN FARMS. Journ. App. Met., 7:94—104.
55. Chang, Jen-Hu, (1968): CLIMATE AND AGRICULTURE. Aldine Publishing Co., Chicago.
56. Chang, Jen-Hu (1968): PROGRESS IN AGRICULTURAL CLIMATOLOGY. Prof. Geogr., 20:317—20.
57. Clarke, J. F. (1969): NOCTURNAL URBAN BOUNDARY LAYER OVER CINCINNATY, OHYO. Mon. Weather Rev., 97:582—89.
58. Clawson, M. (1966): THE INFLUENCE OF WEATHER ON OUTDOOR RECREATION. University of Chicago. Dept of Geogr. Research Paper № 105:183—93.
59. Clark, C. (1940): CONDITIONS OF ECONOMIC PROGRESS. London.
60. Connaughton, M. J. (1967): GLOBAL SOLAR RADIATION POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION AND POTENTIAL WATER DEFICIT IN IRELAND. Technical note № 31, Dublin.
61. Conrad, V. and Pollak, W. L. (1950): METHODS IN CLIMATOLOGY. Harvard Univ. Press., Cambridge.
62. Crichfield, H. J. (1966): GENERAL CLIMATOLOGY. Prentice Hall New Jersey.

63. Cullen, W. G. (1966): WEATHER DATA WORTH MILLIONS TO THE CONSTRUCTION INDUSTRY. Amer. Roofer and Building Improvements for frost protection Jour. App. Met. 6:542—48.
64. Curry, L. (1962): THE CLIMATIC RESOURCES OF INTENSIVE GRASSLAND FARMING. New Zeland, Geog. Rev. 52:174—94.
65. Čadež, M. (1949): O TIPOVIMA VREMENA. HM. Glasnik, Beograd, str.: 88—96.
66. Čadež, M. (1956): GODIŠNJAK AEROLOŠKE OPSERVATORIJE — 1952.
67. Čadež, M. (1964): VREME U JUGOSLAVIJI. Met. Zavod. PMF. Bgd.
68. Čadež, M. (1970): BESCHREIBUNG DES WETTERS MITTELS WETTERTYPEN. Zeszyt 26.
69. Čadež, M. i Pašić, H. (1969): KLIMATSKE KARAKTERISTIKE JABLANICE. (rukopis).
70. Čadež, M. i Pašić, H. (1970): UTICAJ METEOROLOŠKIH FAKTORA NA ZAGAĐENOST VAZDUHA U BANJALUCI. (elaborat), Bgd.
71. Čadež, M. (1973): GLAVNE KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PANČEVA PRIKAZANE POMOĆU TIPOVA VREMENA. Centar za atmosferske nauke, Beograd.
72. Čadež, M. (1973): METEOROLOGIJA. BIGZ, Beograd.
73. Čadež, M. (1975): KAKVO JE VREME U JUGOSLAVIJI. (rukopis).
74. Čubukov, L. A. (1949): KOMPLEKSNAJA KLIMATOLOGIJA. AN SSSR, Moskva.
75. Čubukov, L. A. (1956): KLIMATSKIE KURORTI SSSR-a. Priroda № 8.
76. Čubukov, L. A. NOVOE UČENIE O KLIMATE. Znanie, Moskva.
77. Čubukov, L. A. (1956): OSNOVI KURORTNOJ KLIMATOLOGII. Medgiz, Moskva.
78. Čubukov, L. A. (1960): METODIKA SRAVNITELJNOVA ANALIZA KLIMATA KURORTOV LEČEBNIH MESTNOSTEJ I IH KLASIFIKACIJA. Voprosi pr. kl., Gidrometeoizdat, Leningrad, str. 90—97.
79. Daniševskij, T. M. (1959): KLIMATOLOGIJA MEDICINSKAJA. Boljšaja Med. encikl. t. 13.
80. Davey, F. K. (1958): ULCERS AND TEMPERATURE CHANGES Bull. Amer, Met. Soc., 39:652—4.
81. Davidson, B. M. (1969): KLIMATOLOGIČESKAJA MODELJ DLJA PROJEKTIROVANIJA ŽILIŠČ. Sb. rabot Sverdlovskoj GMO, vip. 9.
82. Davis, F. E. (1940): EFECT OF THE AMOUNT AND DISTRIBUTION OF RAINFALL AND EVAPORATION DURING THE GROWING SEASON ON THE YIELDS OF CORN AND SPRING WHEAT. Jour. Agric. Res. 60:1—23.
83. Deschwanden, J. S. (1972): KLIMA IN DER THERAPIE. Schweizerische Verkehrszentrale.
84. Detwyler, T. R. (1971): MAN'S IMPACT ON ENVIRONMENT Mc Graw Hill Book, New York.
85. (1955): DEUTSCHEN WETTERDIENST ASPIRATIONS PSIHROMETERS TAFELN. Braunschweig.
86. Dingwall, A. R. (1953): MAIN CROP PRODUCTION IN COUNTERBURY N. Z. Jour. Agric., 86:531—44.
87. Donjo, R. (1960): METEOROLOŠKI PODACI KOJI SE ODNOSE NA PRIRODNO OSUNČENJE I ZRAČENJE, Kraljevski met. institut Brisel.

88. Dodrick, J. (1958): THE INFLUENCE OF VARIATIONS IN ATMOSPHERIC PREASSURE UPON HUMAN BEINGS Weather, 13:359—364.
89. Dorf, E. (1960): CLIMATIC CHANGES OF THE PAST AND PRESENT. Amer. Sc. Vol. 48, p. 341—364.
90. Dryar, H. A. (1949): LOAD DISPATCHING AND PHILADELPHIA WEATHER. Bull. Amer. Met. Soc., 30:159—67.
91. Dukić, D. (1967): KLIMATOLOGIJA SA OSNOVIMA METEOROLOGIJE. Naučna knjiga, Beograd.
92. Dukić, D. (1971): FIZIČKO-GEOGRAFSKI USLOVI NOVOG SADA I SEVERNE PADINE FRUŠKE GORE, UZNS, Novi Sad, str. 1—7.
93. Dukić, D. (1973): KLIMATSKE KARAKTERISTIKE NOVOG SADA I NJEGOVE OKOLINE. GUP. Novi Sad 2000 (odeljak 4.4).
94. (1969): ENCIKLOPEDIČESKIJ SLOVAR GEOGRAFIČESKIJ TERMINOV. Sovjetskaja enciklopedija, Moskva.
95. Evans, L. T. (1963) ENVIRONMENTAL CONTROLS OF PLANT GROWTH. Academic Press, New York.
96. Đukanović, D. (1972): METEOROLOŠKO-KLIMATOLOŠKA AKTIVNOST U PROJEKTOVANJU I EKSPLOATACIJI TERMOELEKTRANA. VIII Sav. kl. Jug. SHMZ, Beograd (79—99).
97. Đukanović, D. (1965): MOĆ OHLAĐIVANJA SUVIH I VLAŽNIH POVRŠINA. Doktorska disertacija, PMF, Bgd.
98. Đukanović, D. (1968): KLIMA KRUŠEVCA. (elaborat), Beograd.
99. Fedorov, E. E. (1950): MESTNAJA POGODA I JEJO ROL U ŽIZNIJI ČOLOVEKA, Izd. AN SSSR.
100. Fedorov, E. E. (1935): TIPI POGODOV PRI RAZNIH VAZDUŠNIH MASAH NA PRIMERE ADNOJ MESTNOSTI. Trudi In-ta Fiz. Geog. AN SSSR.
101. Fedorov, E. K. (1973): POGODA I UROŽAJ. Gidrometeizdat, Leningrad.
102. Filips, D. (1971): OSVETLENJE U ARHITEKTONSKOM PROJEKTOVANJU. Građevinska knjiga, Beograd.
103. Filmer, J. C. (1960): BUTTERFAT PER ACRE. N. Z. Jour. Agric. 101:272—9.
104. Forsdyke, A. G. (1971): WEATHER AND WEATHER FORECASTING. Bantam Books, New York, London.
105. Fournol, A. (1958): CLIMAT ET HABITATION. Cahiers du centre scientifique et technique du batiment, № 26, Cahier.
106. Frisby, E. M. (1951): WEATHER CROP RELATIENSHIPS: FOREGREAT PLAINS OF THE U.S., Tr. Inst. Brit. Geog., 17:77—96.
107. Gamser-Vujičić, K. (1972): PRILOG METODICI ODREĐIVANJA RELATIVNOG TRAJANJA SIJANJA SUNCA. VIII Sav. kl. Jug. SHZ, Beograd, str.: 193—236.
108. Gamser-Vujičić, K. (1972): VEZA IZMEĐU PODATAKA O OBLAČNOSTI I TRAJANJA SIJANJA SUNCA. VIII. Sav. kl. Jug., SHZ, Beograd, str.: 173—93.
109. Gamser, F. (1972): PRILOG METODICI OBRADE GLOBALNOG ZRAČENJA. VIII. Sav. kl. Jug., SHZ, Beograd, str.: 129—43.
110. Gandin, L. S. (1970) FIZIČESKIE METODI V PRIKLADNOJ KLIMATOLOGII. Met. i gidr., № 4: 72—9.
111. Garadža, M. P. (1974): ISLEDOVANIE ULTRAFIOLETOVOJ RADIJACII V MOSKVE. MGU. Moskva.

112. Gburčik, P. (1972): KORIŠĆENJE STANDARDNIH METEOROLOŠKIH PODATAKA U DIFUZNOM MODELU AEROZAGAĐENJA. VII Sav. kl. Jug., SHZ, Beograd, str. 37—47.
113. Gburčik, P. (1973): KLIMATSKI MATEMATIČKI MODEL PROSTORNE RASPODELE AEROZAGAĐENJA PANČEVA. Centar za atmos. nauke, Beograd.
114. Gentilli, J. (1958): A GEOGRAPHY OF CLIMATE. Univ. of Western Australia, Perth, str.: 120—66.
115. Gerburt-Gejbovič, A. A. (1973): OCENKA KLIMATA DLJA TIPOVOVO PROJEKTIROVANIJA ŽILIŠČ. Gidrometeoizdat. Leningrad.
116. Gieder, R. (1970): CLIMATE NEAR THE GROUND. Harvard Univ. Press.
117. Givoni, B. (1969): MAN, CLIMATE AND ARCHITECTURE. Elsevier, New York.
118. Goromosov, M. S. (1963): MIKROKLIMAT ŽILIŠČ I JEVO GIGIJENIČESKOJE NORMIROVANIJE, Medgiz, Moskva.
119. Grainger, J. and others (1954): CLIMATE AND THE YIELD OF CEREAL CROPS. Quart. Journ. Roy Met., 81: 108—11.
120. Griffits, J. F. (1966): APPLIED CLIMATOLOGY. Oxford. Univ. Press. London.
121. Grisollet, H. (1958): CLIMATOLOGIE DE PARIS ET DE LA REGION PARISIENNE. Paris.
122. Grupa autora (1973): ATMOSFERNIJA DIFUZIJA I ZAGRAZNJENIJE VAZDUHA. Gidrometeoizdat, Leningrad.
123. Grupa autora (1969): KLIMAT GORODA GORKOVA. Gidrometeoizdat, Leningrad.
124. Grupa autora (1969): KLIMAT MOSKVI. Gidrometeoizdat, Leningrad.
125. Grupa autora (1969): KLIMATIČESKOJE REJONIROVANIJE DLJA PROJEKTIROVANIJA ŽILIŠČ. Izd. Geog. Ob-va, Moskva.
126. Grupa autora (1974): KLIMATOLOGIJA OBLAČNOSTI. Vip. 7. Moskva.
127. Grupa autora (1963): VOPROSI KOMPLEKSNOJ KLIMATOLOGII. Sb. statej. AN SSSR, Moskva.
128. Grupa autora (1973): PERSPEKTIVI PREOBRAZOVANIJA OKRUŽAJUŠĆEJ ČOLOVEKA GORODSKOJ SREDOJ. Iz-vo, Lit. po stroitelstvu, Moskva.
129. Haas, J. E. (1968): SOCIOLOGICAL ASPECTS OF HUMAN DIMENSIONS OF THE ATMOSPHERE. National Science Foundation, Washington, str.: 52—7.
130. Hare, F. K. (1966): RESTLESS ATMOSPHERE. Harper, New York.
131. Henley, E. D. (1957): WEATHER AND THE CARRIAGE OF FREIGHT BY RAIL IN BRITAIN. Weather 6:233—6.
132. Herrington, L. P. (1950): HUMAN FACTOR IN PLANNING FOR CLIMATE CONTROL. Washington, D. C. Rep. № 1.
133. Heyer, E. (1963): WETTERUNG UND KLIMA. Leipzig.
134. Hooker, R. H. (1932): THE WEATHER AND CROPS IN EASTERN ENGLAND 1885—1921. Quart. Jour. Roy. Met. Soc. 48:115—38.
135. Houghton, F. C. and Yagloglou, C. P. (1923): DETERMINING LINES OF EQUAL COMFORT. Jour. amer. Soc. Hat. Vent. Eng., 29—165—76.
136. Hounam, C. E. (1967): METEOROLOGICAL FACTORS AFFECTING PHYSICAL COMFORT. Inter. Jour. Biom., 11:151—62.
137. Hromov, S. P. (1948): SINOPTIČKA METEOROLOGIA. Prevod komande JRV.

138. Huntington, E. (1945): MAINSPRINGS OF CIVILIZATION. Viley. New York.
139. Ilić, J. (1970): KARAKTERISTIKE FUNKCIONALNIH ODNOSA IZMEĐU GRADA I OKOLINE SA POSEBNIM OSVRTOM NA SR SRBIJU. Stanovništvo, br. 3—4. Beograd.
140. Ilić, J. (1958): LOZNICA. »Zemlja i ljudi« br. 8, Beograd.
141. Ilić, J. (1975): OSNOVNE KARAKTERISTIKE EKONOMSKE GEOGRAFIJE KAO NAUČNO NASTAVNE DISCIPLINE. Globus br. 7.
142. INADERTENT CLIMATE MODIFICATION. Report of the study of mans impact on climate. The M.I.T. Press Cambridge. Mass. and London, 1971.
143. Institut za zdravstvenu zaštitu Novi Sad (1973): ISPITIVANJE ZAGAĐENJA U NOVOM SADU. (elaborat).
144. Iverson, C. E., Calder, J. W. (1956): LIGHT LAND PASTURES. Proc. N. Z. Grass Assn, 18:78—88.
145. Ivins, J. D. and Miltrope, F. L. (1963): THE GROWTH OF THE POTATO BUTTERWORTH. London.
146. Jaglow, C. P. (1949): INDICES OF COMFORT. Phisiology of heat regulation in the science of clothing London, L. H. Neuburgh.
147. Janić, M. (1968): ANALITIČKI METODI I GRADSKO PLANIRANJE. Arh. i vrb. 52:20—9.
148. Janković, M. (1963): — FITOEKOLOGIJA. Naučna knjiga, Beograd.
149. Jeffrey, E. A. (1953): CLIMATE AND ARCHITECTURE. Progresive Arch book, New York.
150. Johnson, R. W. M. (1955): THE AGREGATE SUPPLY OF NEW ZEALAND FORM PRODUCTS, Elcn. Record. 31:50—62.
151. Knežević, G. i Kordiš, J. (1972): STAMBENE I JAVNE ZGRADE. »Tehnička knjiga« Zagreb.
152. Kondratev, K. J. (1954): LUČISTAJA ENERGIJA SOLNCA. Gidrometeizdat, Moskva—Leningrad.
153. Kratzer, A. (1956): DAS STADTKLIMA. Braunschweig.
154. Krstić, B. (1958): POGLED NA OSNOVE PROSTORNOG PLANIRANJA. Arh. i urb. br. 49—50: 38—40 Beograd.
155. Landsberg, H. E. (1967): CLIMATE, MAN AND SOME WORLD PROBLEMS. Scientia, 102: 197—206.
156. Landsberg, H. E. (1960): PHYSICAL CLIMATOLOGY. Gray Printing Co., Inc. Du Bois, Penn.
157. Landsberg, H. E. (1970): CLIMATE OF URBAN PLANNING. WMO—Genevestr. 372.
158. Lang, R. (1920): VERWITTESUNG UND BODEN BILDUNG ALS EINFÜHRUNG IN DIE BODENKUNDE, Stutgart.
159. Lee, D.H.K. (1958): PROPRIOCLIMATES OF MAN AND DOMESTIC ANIMALS, Arid Zone Res (Unesco) 10: 102—52.
160. Leighton, P. H. (1966): GEOGRAPHICAL ASPECTS OF AIR POLLUTION Geog. Rev. 56/2, 151—174, April.
161. Leroux, R. (1963): ECOLOGIE HUMAINE. Eyrolles, Paris.
162. Luković, M. T. (1961): PRILOZI HIDROGEOLOGIJI SRBIJE. Vijesti geol. zavoda, knjiga I, str. 19, Zagreb.
163. Lacaze, J. (1972): METEOROLOGIE ET AERODYNAMIQUE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE. Editions J. F. — Paris.
164. Malovrh, C. (1954): KLIMATOLOGIJA. Naučna knjiga, Beograd.
165. Maričić, M. (1968): POČETAK CVETANJA KAJSIJA U SR SRBIJI KAO INDIKATOR NASTUPANJA ODREĐENIH METEOROLOŠ-

KIH USLOVA. Tehnička saopštenja Međ. društva za voć. i povrt. br. II tom II., tom III, Bgd.
166. Markham, S. E. (1947): CLIMATE AND THE ENERGY OF NATIONS. Oxford Univ., Press, New York.
167. Marković, J. (1972): GRADOVI JUGOSLAVIJE. Zavod za udžbenike, Beograd (210—212).
168. Martonne, E. (1926): ARE'ISME ET INDICE D' ARIDITE. compt. rend. acad, sci. t. 182.
169. Mason, B. J. (1966): THE ROLE OF METEOROLOGY IN THE NATIONAL ECONOMY. Weather, Vol. 21 № 11, novembar.
170. Mather, J. R. (1974): CLIMATOLOGY, FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS Mc Graw Hill. New York.
171. Mc William, J. P. (1966): THE ROLE OF CONTROLED ENVIRONMENTS IN PLOUT IMPROVEMENT. Austral. Jokr. Sci. 28:403—7.
172. Meyer, A. (1926): ÜBER EINIGE ZUJAMMEN HÄNGE ZWISCHEN KLIMA UND BODEN IN EUROPA. (hemie d' Erde, № 2).
173. Miller, W. H. (1968): SANTA ANA WINDS AND CRIME. Prof. geog. 20:23—7.
174. Mills, C. A. (1972): CLIMATE MAKES THE MAN. Harper New York.
175. Millington, R. J. (1961): RELATION BETWEEN YIELD OF WHEAT SOIL FACTORS AND RAINFALL. Austr. Jour. Agric. Res, 12:397—408.
176. Malojević, B. Z. (1951): GLAVNE DOLINE U JUGOSLAVIJI, Naučna knjiga, Beograd.
177. Milosavljević, M. (1954): PRILOG PROUČAVANJA MIKROKLIME BEOGRADA I NJEGOVE OKOLINE. Glasnik SGD, br. 2, Beograd.
178. Milosavljević, M. (1958): PRILOG PROUČAVANJU KLIME NOVOG BEOGRADA, Beograd.
179. Milosavljević, M. (1972): KLIMATOLOGIJA, Naučna knjiga, Beo-
183. Milosavljević, K. (1972): SUMA GLOBALNOG ZRAČENJA NA VERTIKALNIM POVRŠINAMA, VII Sav. kl. SHZ Beograd, str. (311—25).
184. Momiama, M. (1968): BIOMETEOROLOGICAL STUDY OF THE SEASONAL VARIATION OF MORTALITY IN JAPAN AND OTHER COUNTRIES ON THE SEASONAL DISCASE CALENDAR. Inter. Jour Biomet. 12:377—93.
grad.
180. Milosavljević, K. (1972): NEKE DINAMIČKE KARAKTERISTIKE KLIME BEOGRADA U HLADNIJOJ POLOVINI GODINE, VIII SKLJ. SHZ Beograd (317—31).
181. Milosavljevći, K. (1974): PADAVINE I VETAR U BEOGRĂDU IX. Sav. kl. J. SHZ, Bgd. str. (35—81).
182. Milosavljević, K. (1972): ZNAČAJ KLIMATSKIH USLOVA ZA TURIZAM. VII Sav. kl. SHZ, Beograd, str. (29—37).
185. Maunder, W. I. (1966): CLIMATE VARIATIONS AND AGRICULTURAL PRODUCTIONS IN NEW ZELAND. New Z. Geog. 22:55—59.
186. Maunder, W. I. (1970): THE VALUE OF THE WEATHER. Methnen London.
187. Nye, R. H. (1965): THE VALUE OF SERVICE PROVIDED BY THE BUREAU OF METEOROLOGY IN PLANING WITHIN THE STATE ELECTRICITY OF VICTORIA. In: What is weather Worth, Melbourne, str. 87—91.

188. Neiburger, M. (1967): METEOROLOGICAL ASPECTS OF AIR POLLUTION. Arch. Environ. Helth № 14, 41—45, Jan.
189. Nevraev, G. A. (1959): KLIMATOTERAPIJA. Boljšaja Med. enc. T. 13.
190. Olgyay, V. (1963): DESIGN WITH CLIMATE. Princeton Univ, Press.
191. Palmer, W. C. (1965): METEOROLOGICAL DROUGHT. Res. Paper 45, V. S. weather Bureau, V. S. Dept of comerce.
192. Panofscy, H. A. (1969): AIR POLLUTION METEOROLOGY. Amer. SCI, 57 (2): 269—85.
193. Parfenov, A. P. (1960): ZAKALIVANIJE ČOLOVEKA. Medgiz, Moskva.
194. Pedelabord, P. (1959): METHODES DE LA CLIMATOLOGIE PHUSIQUE. La meteorologije № 3.
195. Peguy, G. P. (1961): PRECIS DU CLIMATOLOGIES. Paris.
196. Perišić, D. (1967): PLANIRANJE PODRUČJA ZNAČAJNIH TURISTIČKIH FUNKCIJA. Arh. i Urb. br. 45—46: 10—4.
197. Pivovarova, Z. I. (1965): RADIACIONI BALANS DEJATELJNOJ POVERHNOSTI I METODIKA JEVO OBRABOTKI. Gidrometeoizdat, Leningrad.
198. Plazinić, S. i Miljković, N. (1972): ODREĐIVANJE MAKSIMALNE BRZINE VETRA. VII sav. kl. Jug., SHZ, Bgd.: 299—301.
199. Pogosjan, H. P. (1959): CIRKULACIJA ATMOSFERI. Gidrometeoizdat Leningrad.
200. Pokrovskaja, T. V. (1957): KLIMAT LENINGRADA. Gidrometeoizdat Leningrad.
201. Popova. T. P. (1957): SREDIZEMNOMORSKIE CIKLONI V POLE OBLAČNOSTI. Gidrometeoizdat, Leningrad.
202. Pristley, C.H.B. (1967): MICROCLIMATES OF LIFE, Sci, J, London vol. 3, № 3:67—73.
203. Radovanović, S. V. (1960): GEOGRAFSKI POLOŽAJ I TERITORIJALNI RAZVITAK BEOGRADA. Zbornik radova geog. instituta, sv. VII. str.: 1—27.
204. Rakićević, L. T. (1960): KLIMA BEOGRADA, Zbornik radova geogr. insttuta, sv. VII. str.: 126—50.
205. Ranković, S. (1972): SREDNJA MAKSIMALNA VISINA SNEŽNOG POKRIVAČA U JUGOSLAVIJI. VII sav. kl. Jug. SHZ, Beograd, 167—75.
206. Reitschel, H. (1949): GREJANJE I PROVETRAVANJE. Naučna knjiga, Beograd.
207. Rjabčikov, A. M. (1974): IZMENENIJA PRIRODNOJ SREDI V REZULTATE PROIZVODSTVENOJ DEJATELJNOSTI. Met. i gidr. br. 3:9—16.
208. Rooney, J. F. (1967): THE URBAN SNOW HAZARD IN THE U.S. Geogr. rev. 57:538—59.
209. Rubinštejn, E. S. (1973): STRUKTURA KOLEBANIJ TEMPERATURI VOZDUHA NA SEVERNOM POLUŠARII. Gidrometeoizdat, Leningrad.
210. Ryd, S. (1970): BUILDING CLIMATOLOGY, WMO, Geneve, technical note № 109.
211. Runge, E. C. and Odell, R. T. (1960): THE RELATION BETWEEN PRECIPITATION TEMPERATURE AND YIELD OF SOYBEANS Agron, journ : 52:245—7.

212. Russov, J. A. (1966): THE ECONOMIC IMPACT OF WEATHER AND THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE U.S. Bull., Amer., Met., Soc., 47:967—72.
213. Radinović, Đ. (1969): ANALIZA VREMENA, Zavod za izdavanje udžbenika Beograd.
214. Sapožnjikova, S. A. (1960): OB OBŠČIH METODAH PRIKLADNOJ KLIMATOLOGII. V knjige: voprosi Pr. K., Gidrometeoizdat Leningrad (str. 11—21).
215. Savinov, S. J. (1925): SOLNEČNAJA, ZEMNAJA I ATMOSFERNAJA RADIJACIJA. Klimat i pagoda № 2—3, Moskva.
216. Savinov, S. J. (1933): SOOTNOŠENIJA MEŽDU OBLAČNOSTJU PRODOLŽITELJNOSTJU SOLNEČNOVA SIJANIJA I SUMARKI PRJAMOJ U RASEJANOJ RADIJCII. Met. Vestnik № 1.
217. Shaw. R. H. and Thompson, L. M. (1964): GRAIN YIELDS AND WEATHER FLUCTUACTIONS. Iowa state univ., Ames Report 20:9—20.
218. SHZ (1974): UPUTSTVO ZA OSMATRANJA I MERENJA NA GLAVNIM METEOROLOŠKIM STANICAMA. Beograd.
219. Smith, L. P. (1961): METEOROLOGY APPLIED TO AGRICULTURE, WMO Bull., 16:190—4.
220. Smith WMO — Bull., 16:190—4.
221. Stanojević, D. (1970): KLIMATSKI FAKTORI I POTREBE ZA NAVODNJAVANJEM RATARSKIH KULTURA NA PODRUČJU TIMOČKOG BAZENA. NU »Timok« Zaječar.
222. Stringlner, E. T. (1972): FOUNDATIONS OF CLIMATOLOGY. W. H. Frimen and Co San Francisco.
223. Šljivić, S. (1963): UVOD U FIZIKU. Naučna knjiga, Beograd.
224. Šimić, Lj. (1966): PODRUČJA TEMPERATURNE INVERZIJE KAO MESTA ODMORA I REKREACIJE. Arh. i urb. br. 39:52—53 Bgd.
225. Tanner, J. C. (1952): WEATHER AND ROAD TRAFFIC FLOW. Weather, 7:270—5.
226. Taylor, M. A. (1954): THE CLIMATE OF NEW ZELANDS PASTURES. M. A. Thesis Univ. od New Zeland.
227. Temnikova, N. S. (1969): KLIMAT RIGI I RIŽSKOVA VOZMARJA. Gidrometeoizdat, Leningrad.
228. Thompson, L. M. (1962): EVOLUTION OF WEATHER FACTORS IN THE PRODUCTION OF WHEAT. Jour, Soil, Water. Conserv. 17:149—56.
229. Thornthwite, C. W. (1947): CLIMATE AND MOISTURE CONSERVATION. Ann. Asoc. Am, Geograph., vol. 37, № 2:87—100.
230. Thornthwite, C. W., Mather, J. R. (1954): CLIMATE IN RELATION TO CROPS. Met. Monographs, vol. 2, № 8:1—10.
231. Toffler, A. (1974): FUTURE SHOCK. Banam Books New York.
232. Tromp, S. W. (1964): WEATHER, CLIMATE AND MAN. A Handbook of Physiology. A.P.S. Section 4, Chapter 16.
233. Tromp, S. W. (1963): MEDICAL BIOMETEOROLOGY. Elsevier, Amsterdam.
234. Tromp, S. W. (1963): HUMAN BIOMETEOROLOGY, Juter, Jour. Biom. 7:145—58.
235. Turk, A., Turk, J. and Wittes, T. J.: ECOLOGY, POLLUTION ENVIRONMENT. W. B. Sounder Co.
236. Ustinov, G. N. (1960): PRINCIPI RAJONIROVANIJA ŽILIŠČ. Voprosi Prikl. Kl., Gidrometeoizdat, Leningrad, str.: 54—61.

237. Viers, G. (1960): ELEMENTS DE CLIMATOLOGIE. Fernand Nathan Editeur, Paris.
238. Vujević, P. (1927): O GEOGRAFSKOJ PODELI I REŽIMU KIŠA U NAŠOJ ZEMLJI. Glasnik Min. polj. i voda br. 20, Beograd.
239. Vujević, P. (1928): O TRAJANJU SUNČEVOG SJAJA U JUŽNOJ SRBIJI. Glasnik Skopskog naučnog društva. Knjiga VI sv. 2. Skoplje.
240. Vujević, P. (1932): O PODNEBLJU HVARA. KARAKTERISTIČNI VETROVI, Glasnik SGD. Sv. XII. Beograd.
241. Vujević, P. (1948): METEOROLOGIJA, Prosveta, Beograd.
242. Vujević, P. (1956): KLIMATOLOŠKA STATISTIKA, Naučna knjiga Beograd.
243. Vujević, P. (1927): INSOLACIJA NA SREDNJEM I JUŽNOM JADRANSKOM PRIMORJU. Glasnik SGD, sv. XIII.
244. Vujičić, R. (1972): POJAVA GRADA U ŠUMADIJI I PODGORINI. VII. sv. kl. Jug., SHZ: 287—289, Beograd.
245. Vujičić, R., Cvetković, M. (1972): KLIMA ZLATIBORA. VII Sav. kl. jug. SHZ-1:15, Beograd.
246. Vukmirović, D. (1947): FUNDAMENTALNA IZUČAVANJA VREMENA I KLIME I IZVORI INFORMACIJA IX. Sov. Kl. Jug., SHZ: 51—95, Beograd.
247. Vukmirović, D. (1972): NEKE KARAKTERISTIKE VLAŽNOSTI VAZDUHA U ATMOSFERI IZNAD BEOGRADA. VII Sov. Kl. Jug., SHZ: 251—271.
248. Vukmirović, D. (1974): KARAKTERISTIKE GRANIČNOG SLOJA ATMOSFERE IZNAD SR SRBIJE (rukopis).
249. Vukmirović, D. (1974): LA STRUCTURE DE LA TROPOSPHERE BASSE PENDANT LE VENT »COCHAVA« EN HIVER 1971/72. Zbornik SHZ br. 5, Beograd.
250. Vukmirović, D. (1975): STRUKTURA ATMOSFERE PRI INTENZIVNOJ POJAVI ATMOSFERIKA. III jugosl. sav. o geoelektricitetu i gromobranima. Aranđelovac.
251. Wang, Jen-ju (1963): AGRICULTURAL METEOROLOGY. Pacemaker Press. Milwaukee.
252. Watson, D. J. (1963): WEATHER AND PLANT YIELD. In Evans L. T., ed., 1963: ENVIRONMENTAL CONTROL OF PLANT GROWTH. Academic Press, New York. 337—49.
253. Weaver, J. C. (1943): CLIMATE RELATIONS OF AMERICAN BARLEY PRODUCTION. Georg. Rev. 33:569—88.
254. Willis, W. O. and others (1957): CORN GROWTH AS AFFECTED BY SOIL TEMPERATURE AND MULCH. Agron. Jour- i 49: 232—8.
255. Wilson, A. (1966): THE IMPACT OF CLIMATE ON INDUSTRIAL GROWTH. Univ. Of. Chicago. Dept. of Geography. Research Paper № 105: 249—60.
256. WMO (1973): TECHNICAL NOTE N. 126. COMPARISON BETWEEN PAN AND LAKE EVAPORATION (by: C. E. Hauman). Geneve.
257. WMO (1974): PHYSICAL AND DYNAMIC CLIMATOLOGY Gidrometeoizdat, Leningrad.
258. WMO (1967): ASSESSING THE ECONOMIC VALUE OF A NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE, Geneve.
259. WMO (1972): GLOBAL ATMOSPHERIC RESEARCH PROGRAMME, Report of eight sesion of JCS. Geneve.
260. Žujović, J. (1923): GEOLOGIJA. Državna štamparija, SHS, Beograd.

SADRŽAJ

SPISAK PRILOGA

SPISAK SLIKA

SPISAK TABLICA U TEKSTU

SPISAK TABLICA NA KRAJU RADA

Dr Vukašin N. Bilić
KLIMA I LJUDSKA AKTIVNOST

Lektor:
Ksenija Bilić

Korektor:
Predrag Lukša

Korice:
Miloš Ristić

Obim 13 štamparskih tabaka
Tiraž: 1000 primeraka
Format: 13,8×20,5 cm

Štampa: Grafičko preduzeće »Radiša Timotić«, Beograd, Jakšićeva 9